

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-140587

(43)Date of publication of application : 13. 05. 2004

---

(51)Int. Cl. H01Q 1/38  
B42D 15/10  
G06K 19/07  
G06K 19/077  
H01F 17/00  
H01P 11/00  
H01Q 1/24  
H01Q 7/00

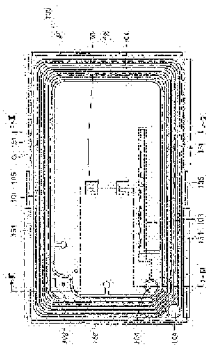
---

(21)Application number : 2002- (71)Applicant : TOYO ALUMINIUM KK  
303238

(22)Date of filing : 17. 10. 2002 (72)Inventor : YASUKAWA HIDENORI  
SAKAMOTO HIROYUKI  
SUGIYAMA ATSUNORI  
NAKATO NOBUYUKI  
TADA HIROSHI

---

(54) ANTENNA CIRCUIT CONSTITUENT BODY AND FUNCTIONAL CARD EQUIPPED WITH  
IT



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna circuit constituent body having no problem in external view in which production yield and production quality can be enhanced without sacrifice of the essential functional requirement specification of the antenna circuit.

SOLUTION: The antenna circuit constituent body comprises a resin film basic material, a circuit pattern layer 100 including a metal foil formed on the surface of the resin film basic material according to a pattern in order to carry out a specified function, and dummy pattern layers 151, 152 and 153 including a metal foil formed on the surface of the resin film basic material.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.10.2003

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

The base material containing resin,  
The functional patterned layer which is formed on the front face of said base material according to a pattern so that a predetermined function may be achieved, and contains a metallic foil,  
The antenna circuit construct equipped with the dummy patterned layer containing a metallic foil formed on the front face of said base material.

[Claim 2]

Said functional patterned layer is an antenna circuit construct containing an antenna circuit patterned layer according to claim 1.

[Claim 3]

Said dummy patterned layer is an antenna circuit construct according to claim 2 currently formed in the surface field of said base material located in the outside of said antenna circuit patterned layer.

[Claim 4]

the line formed so that said dummy patterned layer might be prolonged along with the periphery of said antenna circuit patterned layer -- the antenna circuit construct containing a patterned layer according to claim 3.

[Claim 5]

said line -- the antenna circuit construct according to claim 4 in which a patterned layer has the line breadth of 0.2mm or more 10mm or less.

[Claim 6]

Said dummy patterned layer is an antenna circuit construct according to claim 2 currently formed in the surface field of said base material located inside said antenna circuit patterned layer.

[Claim 7]

Said dummy patterned layer is an antenna circuit construct containing the island-shape patterned layer which has a kind of flat-surface [ at

least ] configuration by which it was chosen out of the group which is formed inside said antenna circuit patterned layer, and consists of circular, a polygon, and an ellipse form according to claim 6.

[Claim 8]

The flat-surface configuration of said island-shape patterned layer is an antenna circuit construct according to claim 7 which has the major axis of 0.2mm or more.

[Claim 9]

The surface field of said island-shape patterned layer is an antenna circuit construct according to claim 8 which has 100% or less of rate of surface ratio 1% or more to the surface field of said base material in which the patterned layer is not formed.

[Claim 10]

Said dummy patterned layer is an antenna circuit construct given in any 1 term from claim 1 to claim 9 in which at least a part has the edge cut with said base material.

[Claim 11]

For thickness, purity is [ said metallic foil ] an antenna circuit construct given in any 1 term from 7-micrometer or more claim 1 which is 60 micrometers or less to claim 10 including the aluminum below 99.7 mass % more than 97.5 mass %.

[Claim 12]

For said base material, thickness is an antenna circuit construct given in any 1 term from 5-micrometer or more claim 1 which is 80 micrometers or less to claim 11 at least including a kind of resin chosen from the group which consists of polyethylene, polypropylene, polyethylene terephthalate, polyethylenenaphthalate, a polycarbonate, a polyvinyl chloride, polyimide, amorphous polyethylene terephthalate, and a liquid crystal polymer.

[Claim 13]

The thickness of said metallic foil is an antenna circuit construct according to claim 11 or 12 which has 0.2 or more thickness ratios to the thickness of said base material.

[Claim 14]

The functional card which equipped any 1 term from claim 1 to claim 13 with the antenna circuit construct of a publication.

[Claim 15]

The functional card concerned is a functional card [ equipped with the sheathing layer which is a security tag and was formed on said antenna circuit construct ] according to claim 14.

[Claim 16]

The functional card concerned is an IC card,  
IC chip carried in said antenna circuit construct,  
The functional card [ equipped with the sheathing layer formed on said  
antenna circuit construct so that said IC chip might be covered ]  
according to claim 14.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to functional cards specifically equipped with the antenna circuit construct and it in which the circuit patterned layer was formed of etching of a metallic foil, such as a security tag and an IC card, about the functional card equipped with an antenna circuit construct and it.

[0002]

[Description of the Prior Art]

development with remarkable functional cards, such as a recent-years and security tag and an IC card, -- accomplishing -- anti-theft -- business -- it is beginning to be used for a tag, the tag for an entry check, a telephone card, a credit card, a prepaid card, an ATM card, an ID card, a card key, various member cards, a book coupon, a patient's registration card, a commuter pass, etc. These antenna circuit constructs for functional cards consist of a base material which consists of resin films, such as a polypropylene (PP) film and a polyethylene terephthalate (PET) film, and an antenna circuit patterned layer which consists of a metallic foil formed on the front face of a base material. After adhesives are placed between both sides of a base

material by the antenna circuit patterned layer and it pastes up a metallic foil by the dry laminate method etc., it is formed on the front face of a base material by performing etching processing to the metallic foil.

[0003]

In addition, the above antenna coil for IC cards and its above manufacture approach of a configuration are indicated by the patent reference 1 (JP, 2002-7990, A).

[0004]

The top view of the antenna circuit construct for functional cards of the former [ drawing 22 ], for example, the antenna circuit construct for IC cards, and drawing 23 are the fragmentary sectional views of the antenna circuit construct for IC cards seen from the direction of the XXIII-XXIII line of drawing 22 .

[0005]

As shown in drawing 22 and drawing 23 , the antenna circuit construct for IC cards consists of circuit patterned layers 700 which consist of a metallic foil formed according to the predetermined pattern on the front face of the resin film base material 200, the adhesives layer 300 formed in both sides of the resin film base material 200, and the adhesives layer 300. The circuit patterned layer 700 consists of the antenna coil section 701 formed by the spiral pattern on the front face of the resin film base material 200, the IC chip loading section 702, the capacitor section 703 formed by the island-shape pattern on the front rear face of the resin film base material 200 so that it might connect with the antenna coil section 701, and the sticking-by-pressure section 704 of the terminal formed on the front rear face of the resin film base material 200. moreover, the line which the slitting machine line mark section 705 becomes from a metallic foil like the circuit patterned layer 700 on the outside of the antenna coil section 701 in order to show the location for carrying out separation cutting of each antenna circuit construct in the field between another adjacent circuit patterned layers (not shown in drawing 22 ) -- it is formed by the pattern. Inside the antenna coil section 701, it is formed by the island-shape pattern by which the mark 706 for checking a sensor location consists of a metallic foil like the circuit patterned layer 700.

[0006]

By the production process of an antenna circuit construct, on the front face of a band-like resin film base material, it is arranged and two or more circuit patterned layers 700 constituted as mentioned above are

formed in the direction of P, and the direction of Q, as shown in drawing 24 . In drawing 24 , an arrow head P shows the longitudinal direction of a band-like resin film, i.e., the rolling-up direction of a band-like resin film, and the arrow head Q shows the cross direction of a band-like resin film.

[0007]

[Patent reference 1]

JP, 2002-7990, A

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, in the conventional antenna circuit construct, there were the following problems in a production process and product quality.

[0009]

(1) As shown in drawing 24 , where band-like is followed, manufacture two or more antenna circuit constructs. First, a band-like metallic foil is pasted up on both sides of the base material which consists of a band-like resin film. Next, according to a predetermined antenna circuit pattern, gravure of the resist ink layer is carried out on the front face of a metallic foil. At this gravure process, a resist ink layer is printed by pressing an intaglio on the front face of a band-like metallic foil, writing with a doctor the excessive ink which arrived at the front face of the intaglio attached on the roll-like printing cylinder. At this time, Dr. \*\*\*\* may occur as poor printing and excessive resist ink may adhere to fields other than a predetermined antenna circuit pattern on the front face of a metallic foil. two or more lines which constitute the antenna coil section 701 of the circuit patterned layer 700 which consists of a metallic foil if it originates in this, a resist ink layer is used as a mask and a metallic foil is etched -- between layers is connected partially and may be etched That is, the bridge of an antenna circuit patterned layer is generated. Consequently, the electric resistance value of an antenna circuit becomes a defect.

[0010]

(2) As shown in drawing 22 and drawing 23 , on the other hand, form the antenna coil section 701 of the resin film base material 200 which constitutes the circuit patterned layer 700 in a front-face side, and form the capacitor section 703 which, on the other hand, constitutes the circuit patterned layer 700 in a front-face and another side front-face side. On the other hand, the circuit patterned layer by the side of a front face and an another side front face is connected in the sticking-by-pressure section 704 of a terminal. Thus, an LCR circuit is

constituted. Here, since the sensibility of an IC card which receives a dispatch signal is so good that the area of the field in which a circuit patterned layer is not formed by the inside of the antenna coil section 701 is large, area of the field inside the antenna circuit section 701 is made large as much as possible. Moreover, in the another side front-face side of the resin film base material 300, in order to enlarge area of the field in which a circuit patterned layer is not formed corresponding to the field inside the antenna coil section 701 and to also make an electric resistance value small, area of the capacitor section 703 is also made as small as possible in the range in which a property top is possible.

[0011]

Thus, the circuit patterned layer is unevenly distributed on the front face of a base material. A circuit patterned layer forms a resist ink patterned layer on the front face of a metallic foil, and is formed by etching a metallic foil by using this resist ink patterned layer as a mask. Therefore, the non-etched section of a metallic foil is unevenly distributed, and if the area of the non-etched section is small, the ratio of the area which removes a metallic foil by etching will become large. For this reason, a resist ink layer is not printed in the field of most metallic foils. Since the area of the field where etching of a metallic foil is performed to the field where etching of a metallic foil is not performed is large when a metallic foil is etched by using as a mask the resist ink layer printed by such pattern, the amount of dissolutions of a metallic foil increases and calorific value becomes large. This causes over etching and side etching, etching precision falls, and the quality of an antenna circuit patterned layer which consists of a metallic foil deteriorates.

[0012]

(3) The part (non-etched section) in which the antenna circuit patterned layer was formed differs in the thickness of the whole containing a base material from the part (etching section) which is not formed. After etching a metallic foil, the band-like base material in which two or more antenna circuit patterned layers were formed is continuously rolled round to a coiled form. To the field of the non-etched section, since the area of the field of the etching section is large, in the above-mentioned rolling-up process, sag and a wrinkling occur in a band-like base material according to the lap condition of the above-mentioned non-etched section and the etching section. Sag and wrinkling of this base material cause a poor appearance in the gestalt of functional cards, such as the poor appearance, as a result the security tag finally



manufactured in the gestalt of each antenna circuit construct which cuts the rewound band-like base material and is manufactured, and an IC card.  
[0013]

Moreover, in the field with which the non-etched sections lap, since it rolls round to the longitudinal direction (direction shown by the arrow head P in drawing 24 ) of a band-like base material and a pressure becomes large, when rolling round the resist ink layer after etching in the condition of having remained, the phenomenon (it is called blocking) which the piled-up resist ink layers stick mutually happens. With extent of generating of the stuck part, sag and a wrinkling occur in a band-like base material. Sag and wrinkling of this base material cause a poor appearance in the gestalt of functional cards, such as the poor appearance, as a result the security tag finally manufactured in the gestalt of each antenna circuit construct which cuts the rewound band-like base material and is manufactured, and an IC card.

[0014]

By the trouble of such a conventional antenna circuit construct, the manufacture yield of the functional card equipped with an antenna circuit construct and it fell, and such quality was unstable.

[0015]

Then, the purpose of this invention is offering the functional card equipped with the antenna circuit construct which can raise the manufacture yield and product quality and does not have an exterior problem further, and it, without spoiling the requirement specification on the function of original of an antenna circuit.

[0016]

[Means for Solving the Problem]

The antenna circuit construct according to this invention is equipped with the base material containing resin, the functional patterned layer which is formed on the front face of a base material according to a pattern so that a predetermined function may be achieved, and contains a metallic foil, and the dummy patterned layer containing a metallic foil formed on the front face of a base material.

[0017]

In the antenna circuit construct of this invention, the unrelated dummy patterned layer is formed with the original function of a functional patterned layer. In presswork, since the resist ink layer of the dummy corresponding to a dummy patterned layer will be formed, adhesion of excessive resist ink, such as Dr. \*\*\*\*, can be prevented. For this reason, since generating of the bridge of an antenna circuit patterned layer can be barred, the defect of the electric resistance value of an

antenna circuit can be abolished.

[0018]

Moreover, since the resist ink layer of the dummy corresponding to a dummy patterned layer will be formed, a part for the field of the metallic foil by which the mask was carried out in the dummy resist ink layer, and the area in which etching of a metallic foil is not performed increase. For this reason, since the rate of the area of a field that etching of the metallic foil to the field to which etching of a metallic foil is not performed is performed can be made small compared with the former, over etching and side etching can be prevented. Consequently, etching precision can be raised and the quality of an antenna circuit patterned layer can be improved.

[0019]

Furthermore, in an etching process, the field of a part for the field of a dummy patterned layer and the non-etched section of a metallic foil increases. For this reason, after etching a metallic foil, in the process which rolls round continuously the band-like base material in which two or more antenna circuit patterned layers were formed, to a coiled form, the sag of the band-like base material generated according to the lap condition of the above-mentioned non-etched section and the etching section and the degree of a wrinkling can be eased. The poor appearance in the gestalt of functional cards, such as the poor appearance, as a result the security tag finally manufactured in the gestalt of each antenna circuit construct which cuts the rewound band-like base material by this, and is manufactured, and an IC card, can be prevented.

[0020]

From the above thing, the manufacture yield and product quality can be raised and the functional card equipped with the antenna circuit construct which does not have an exterior problem further, and it can be offered.

[0021]

Preferably, in the antenna circuit construct of this invention, a functional patterned layer contains an antenna circuit patterned layer. In this case, as for a dummy patterned layer, it is desirable to be formed in the surface field of the base material located in the outside of an antenna circuit patterned layer. the line more preferably formed so that a dummy patterned layer might be prolonged along with the periphery of an antenna circuit patterned layer -- a patterned layer is included. a line -- as for a patterned layer, it is desirable to have the line breadth of 0.2mm or more 10mm or less.

[0022]

Moreover, in the antenna circuit construct of this invention, the dummy patterned layer is preferably formed in the surface field of the base material located inside an antenna circuit patterned layer. In this case, as for a dummy patterned layer, it is desirable that the island-shape patterned layer which has a kind of flat-surface [ at least ] configuration chosen from the group which is formed inside an antenna circuit patterned layer and consists of circular, a polygon, and an ellipse form is included. As for the flat-surface configuration of an island-shape patterned layer, it is desirable to have the major axis of 0.2mm or more. The surface field of an island-shape patterned layer has 100% or less of rate of surface ratio 1% or more more preferably to the surface field of a base material in which the patterned layer is not formed.

[0023]

As long as it follows another aspect of affairs of the antenna circuit construct of this invention, the dummy patterned layer may have the edge from which at least the part was cut with the base material.

[0024]

As for the metallic foil which constitutes a functional patterned layer, in the antenna circuit construct of this invention, it is desirable that purity is [ thickness ] 7 micrometers or more 60 micrometers or less including the aluminum below 99.7 mass % more than 97.5 mass %.

[0025]

Moreover, as for a base material, in the antenna circuit construct of this invention, it is desirable that thickness is 5 micrometers or more 80 micrometers or less including a kind of resin chosen from the group which consists of polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyethylene terephthalate (PET), polyethylenenaphthalate (PEN), a polycarbonate (PC), a polyvinyl chloride (PVC), polyimide (PI), amorphous polyethylene terephthalate (PETG), and a liquid crystal polymer (LCP) at least.

[0026]

As for the thickness of a metallic foil, it is desirable to have 0.2 or more thickness ratios to the thickness of the base material containing the above-mentioned resin.

[0027]

The functional card according to this invention is equipped with the antenna circuit construct which has one of above-mentioned configurations. Preferably, a functional card is a security tag and is equipped with the sheathing layer formed on the antenna circuit construct. Moreover, preferably, a functional card is an IC card and is

equipped with IC chip carried in the antenna circuit construct, and the sheathing layer formed on the antenna circuit construct so that IC chip might be covered.

[0028]

[Embodiment of the Invention]

The top view of the antenna circuit construct for functional cards to which drawing 1 followed the gestalt of one implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards, the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which saw from the direction where drawing 2 met the II-II line of drawing 1, and drawing 3 are the fragmentary sectional views of the antenna circuit construct for IC cards which met the III-III line of drawing 1 and which was seen from the direction.

[0029]

As shown in drawing 1 - drawing 3, the antenna circuit construct 10 for IC cards consists of dummy patterned layers 151-153 which consist of a metallic foil formed according to the predetermined pattern on the front face of the circuit patterned layer 100 which consists of a metallic foil formed according to the predetermined pattern on the front face of the resin film base material 200, the adhesives layer 300 formed in both sides of the resin film base material 200, and the adhesives layer 300, and the adhesives layer 300. Here, unlike a circuit pattern, a dummy pattern means patterns other than the pattern formed for the purpose for achieving a certain function in antenna circuit constructs, such as an electric function and mark (mark)-function and a localization-function.

[0030]

In addition, the adhesives layer 300 is not necessarily required depending on the class of resin film base material 200 as it is mentioned later.

[0031]

The circuit patterned layer 100 consists of the antenna coil section 101 formed by the spiral pattern on the front face of the resin film base material 200, the IC chip loading section 102, the capacitor section 103 formed by the island-shape pattern on the front rear face of the resin film base material 200 so that it might connect with the antenna coil section 101, and the sticking-by-pressure section 104 of the terminal formed on the front rear face of the resin film base material 200. moreover, the line which the slitting machine line mark section 105 becomes from a metallic foil like the circuit patterned layer 100 on the outside of the antenna coil section 101 in order to show the location for carrying out separation cutting of each antenna coil construct in

the field between another adjacent circuit patterned layers (not shown in drawing 1 ) -- it is formed by the pattern.

[0032]

The field for connecting wiring to IC chip is formed in the edge inside the antenna coil section 101, and IC chip loading section 102 for carrying IC chip is formed near [ the ] the edge. The circuit patterned layer shown by the dotted line in drawing 1 shows the circuit patterned layer formed in the rear face of the resin film base material 200. The circuit patterned layer is formed in the front rear face of the resin film base material 200 in the capacitor section 103 and the sticking-by-pressure section 104. In the sticking-by-pressure section 104, it is in contact so that the circuit patterned layer of a front flesh side may flow electrically mutually. This contact is attained by destroying partially the resin film base material 200 and the adhesives layer 300 by curine ping processing.

[0033]

In addition, the capacitor section 103 thru/or the sticking-by-pressure section 104 are not necessarily indispensable, and it has it according to a specification or the purpose.

[0034]

four lines which the dummy patterned layer 151 is the surface field of the resin film base material 200 located in the outside of the antenna coil section 101, and were formed so that it might extend along with the periphery of the antenna coil section 101 -- it is a patterned layer and is located in the both sides of the slitting machine line mark section 105. two lines which the dummy patterned layer 152 is the surface field of the resin film base material 200 located in the outside of the antenna coil section 101, and were formed so that it might extend along with the periphery of the antenna coil section 101 -- it is a patterned layer. the line of width of face with the dummy patterned layers 151 and 152 almost same at the front rear face of the resin film base material 200 -- it is formed by the pattern.

[0035]

Although mentioned later, in presswork, the resist ink layer of the dummy corresponding to the dummy patterned layer 151 will be formed so that it may extend in the printing direction among two or more antenna coil sections. the line of the outermost periphery from which the resist ink layer of this dummy constitutes the antenna coil section -- along with the patterned layer, it has extended in parallel. The resist ink layer of the dummy prolonged in parallel with this printing direction plays the role which prevents generating of poor printing that excessive

resist ink, such as Dr. \*\*\*\*, adheres in the field between two or more antenna coil sections. two or more lines which constitute by this the antenna coil section 101 formed of etching -- generating of the bridge that between layers is connected partially can be barred. As the result, the defect of the electric resistance value of an antenna circuit can be abolished.

[0036]

Moreover, in presswork, although mentioned later, the resist ink layer of the dummy corresponding to the dummy patterned layer 152 will be formed so that it may extend in the direction which crosses in the printing direction among two or more antenna coil sections. the line of the outermost periphery from which the resist ink layer of this dummy constitutes the antenna coil section -- along with the patterned layer, it has extended in parallel. the line of the outermost periphery from which the resist ink layer of the dummy prolonged in the direction which crosses in this printing direction constitutes the antenna coil section -- a chip can be prevented from ink flow or printing occurring in a patterned layer. namely, the line of the outermost periphery which constitutes the antenna coil section as ink flow and a printing chip occur in the resist ink layer of this dummy -- poor printing can be prevented from generating in a patterned layer Consequently, the quality of the circuit patterned layer of the antenna coil section is improvable.

[0037]

The dummy patterned layers 153 are two island-shape patterned layers formed in the surface field of the resin film base material 200 located inside the antenna coil section 101. With the gestalt of this operation, although the flat-surface configuration of an island-shape patterned layer is a rectangle or a square, polygons other than a rectangle are sufficient as it, and a triangle, circular, and an ellipse form are sufficient as it. The pattern of the dummy patterned layer 153 which was formed in the front rear face of the resin film base material 200, and was formed in the front face is larger than the pattern formed in the rear face.

[0038]

Since the resist ink layer of the dummy corresponding to the dummy patterned layer 153 will be formed in the field inside the antenna coil section 101, in the large field inside the antenna coil section 101, a part for the field of the metallic foil by which the mask was carried out by the dummy patterned layer 153, and the area in which etching of a metallic foil is not performed can be increased. For this reason, the rate of the area of a field that etching of the metallic foil to the

field to which etching of a metallic foil is not performed is performed can be made small compared with the former, and over etching and side etching can be prevented. Consequently, the etching precision of the antenna coil section 101 can be raised, and the quality of an antenna circuit patterned layer can be improved.

[0039]

Moreover, in an etching process, the field of a part for the field of the dummy patterned layer 153 and the non-etched section of a metallic foil increases. For this reason, after etching a metallic foil, in the process which rolls round continuously the band-like base material in which two or more circuit patterned layers 100 were formed, to a coiled form, the sag of the band-like base material generated according to the lap condition of the above-mentioned non-etched section and the etching section and the degree of a wrinkling can be eased. The poor appearance in the gestalt of the poor appearance in the gestalt of each antenna circuit construct which cuts the rewound band-like base material by this, and is manufactured as a result the IC card finally manufactured, a security tag, etc. can be prevented.

[0040]

In order to cancel the conventional trouble as mentioned above, the dummy patterned layers 151-153 are formed, but the dummy patterned layers 151-153 are arranged so that the electrical characteristics of the original circuit patterned layer 100 may not be checked.

[0041]

In addition, in drawing 1 - drawing 3 , the two-dot chain line shows the cutting plane line C when finally carrying out separation cutting of each antenna circuit construct. Separation cutting of each antenna circuit construct is performed by cutting which divides the line breadth of the dummy patterned layers 151 and 152 which consists of a metallic foil, and cutting which divides the resin film base material 200 and the adhesives layer 300. Thus, since division cutting of both a metallic foil and the resin layer is carried out compared with division cutting of only conventional resin, separation cutting of each antenna circuit construct can be performed easily.

[0042]

Moreover, although the resist ink layer used as a mask on the occasion of etching of a metallic foil is removed on the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 with the gestalt of one operation of this invention shown in drawing 1 - drawing 3 , there is also a thing made to remain without removing a resist ink layer depending on the purposes and applications of a product of a functional

card, such as an IC card and a security tag.

[0043]

Drawing 4 is the sectional view of the IC card seen from the direction which met the III-III line of drawing 1 , and corresponds to the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct shown in drawing 3 . As shown in drawing 4 , IC card 1 consists of an IC chip 400 carried in the antenna circuit construct 10 shown in drawing 3 , and a sheathing layer 500 formed on the front rear face of the antenna circuit construct 10 so that the IC chip 400 might be covered. It adheres to the IC chip 400 on IC chip loading section 102 of the circuit patterned layer 100, and it is connected to the edge of the antenna coil section 101 by wiring 401. Since separation cutting of each antenna circuit construct is carried out in order to manufacture each IC card, the line breadth of the dummy patterned layer 151 shown in drawing 2 and drawing 3 is divided with the resin film base material 200, and dummy pattern cutting residual layer 151a remains. Dummy pattern cutting residual layer 151a has the edge cut with the resin film base material 200.

[0044]

In addition, with the gestalt of one operation of this invention shown by drawing 4 , after the resist ink layer was removed, the IC card which the IC chip 400 was carried and was covered with the sheathing layer 500 was explained, but the sheathing layer 500 may be formed so that the whole antenna circuit construct may be covered according to the purpose and application of a functional card, while the resist ink layer had been made to remain.

[0045]

As for the linear dummy patterned layers 151 and 152 formed so that it may extend along with the periphery without contacting the antenna coil section 101 of the circuit patterned layer 100, in the antenna circuit construct shown in drawing 1 - drawing 3 , it is desirable to have the line breadth of 0.2mm or more 10mm or less. Etching also becomes difficult, while it becomes close to the limitation of the precision of gravure for line breadth to form the resist ink layer corresponding to a dummy patterned layer in less than 0.2mm and printing becomes difficult. As for line breadth, it is more desirable that it is [ 0.5mm or more ] 2.0mm or less.

[0046]

As for the flat-surface configuration of the island-shape patterned layer of the dummy patterned layer 153 formed inside the antenna coil section 101, it is desirable to have the major axis of 0.2mm or more. The major axis cannot fully demonstrate the effectiveness which it is



ineffective to etching being difficult while it becomes close to the limitation of the precision of the gravure for forming a resist ink layer and printing becomes difficult, and eases the sag of a band-like base material, and the degree of a wrinkling in less than 0.2mm.

[0047]

As for the surface field of the above-mentioned island-shape patterned layer, it is desirable to have 100% or less of rate of surface ratio 1% or more to the surface field of a base material in which the patterned layer is not formed. This rate of surface ratio cannot demonstrate the effectiveness which eases the sag of a band-like base material, and the degree of a wrinkling at less than 1%. Moreover, if this rate of surface ratio exceeds 100%, the receiving sensibility of a signal will fall remarkably. It is possible to remove the metallic foil part which constitutes the dummy patterned layer 153 by performing processing which samples the field of a base material in which the dummy patterned layer 153 was formed in order to prevent the fall of this receiving sensibility. However, in case it is processed into an IC card, a security tag, etc. as a final product, the crater of a center section may become large, and the problem of a poor appearance may arise.

[0048]

In addition, since the dummy patterned layers 151-153 are unnecessary as a final product, in case it is processed into an IC card, a security tag, etc., cutting processing, punching processing, etc. may remove them. If the dummy patterned layer 153 especially formed in the field inside the antenna coil section 101 is pierced and processing removes, firm bond strength can be obtained by the adhesives part of the sheathing layer 500 shown in drawing 4 piercing, and demonstrating an anchor effect in the null field by processing.

[0049]

At least one sort chosen from aluminium foil, copper foil, a stainless steel foil, a titanium foil, tinfoil, etc. can be used for the metallic foil which constitutes the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 in the gestalt of one above-mentioned operation. It is most desirable to use aluminium foil for the component of the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 from a viewpoint of economical efficiency, versatility, and dependability also in these metallic foils. Here, aluminium foil is not limited to a pure aluminium foil, and also contains an aluminium alloy foil.

[0050]

Preferably [ a metallic foil / that thickness is 7 micrometers or more 60 micrometers or less, and purity is below 99.7 mass % more than 97.5

mass % ] and more preferably, thickness is 15 micrometers or more 50 micrometers or less, and purity is below 99.5 mass % more than 98.0 mass %.

[0051]

When the thickness of a metallic foil is less than 7 micrometers, while many pinholes occur, there is a possibility of fracturing in a production process. On the other hand, when the thickness of a metallic foil exceeds 60 micrometers, while the etching processing for forming the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 takes time amount, the rise of ingredient cost is caused.

[0052]

When the purity of a metallic foil is under 97.5 mass %, while the impurities contained in a metallic foil increase in number and the electric resistance of the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 becomes high, corrosion resistance may get extremely bad and corrosion may advance also with few moisture. On the other hand, since the corrosion resistance of a metallic foil improves too much when the purity of a metallic foil exceeds 99.7 mass %, etching processing takes time amount.

[0053]

Specifically as an ingredient of the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153, 1030 or 1Ns of the pure aluminium foils or aluminium alloy foils of 30, 1050, 1100, 8021, and 8079 grades is employable with the notation of JIS(AA), for example.

[0054]

The purity in the case of using aluminium foil as a metallic foil in this invention is the value which deducted mass % of the sum total of main impurity elements called iron (Fe), silicon (Si), copper (Cu), manganese (Mn), magnesium (Mg), zinc (Zn), a gallium (Ga), titanium (Ti), a zirconium (Zr), nickel (nickel), and chromium (Cr) from 100 mass %. When using aluminium foil, it is desirable that the content of 0.2 to 1.7 mass % and silicon is [ the content of 0.05 to 1.0 mass % and copper ] below 0.3 mass % for an iron content.

[0055]

Moreover, in the viewpoint of the reinforcement of aluminium foil, the above-mentioned presentation range is desirable, tensile strength is 70 - 120MPa, and 5% or more of elongation is desirable. When the tensile strength of aluminium foil is less than 70 MPas and elongation is less than 5%, bending and a wrinkle arise in a production process and there is a possibility that the dimensional accuracy of a circuit patterned layer may worsen. An elasticity foil or its half-rigid foil is desirable,

and after rolling out a metallic foil in a foil, it is desirable to anneal at the temperature of about 250–550 degrees C. If the hard metallic foil to which tensile strength exceeds 120MPa(s) is used, there is a problem in respect of the remainder of rolling oil, or flexibility (rolling-up nature), and it is not desirable.

[0056]

It is desirable that thickness is 5 micrometers or more 80 micrometers or less including a kind of resin chosen from the group which the resin which constitutes the resin film base material 200 in the gestalt of one implementation of this invention becomes from polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyethylene terephthalate (PET), polyethylenenaphthalate (PEN), a polycarbonate (PC), a polyvinyl chloride (PVC), polyimide (PI), amorphous polyethylene terephthalate (PETG), and a liquid crystal polymer (LCP) at least. It becomes difficult for the thickness of the resin film base material 200 to become weak in less than 5 micrometers, and for the reinforcement after etching to roll round a base material continuously. Moreover, when the thickness of the resin film base material 200 exceeds 80 micrometers, there is a possibility that curine ping processing for aiming at the flow of the circuit patterned layer formed in the front rear face of a base material cannot be ensured.

[0057]

The class and thickness of resin which constitute a resin film base material are chosen by the purpose and application of a functional card which are finally usually manufactured. In the application of a security label, PE or PP with a dielectric constant high as a class of resin is chosen from a viewpoint of the capacitor capacity of a resonance circuit, and it is used by the thickness which is 10–20 micrometers. In the application of an IC card, PET or PEN is chosen from a viewpoint of processing and cost as a class of resin, and it is used by the thickness which is 25–50 micrometers.

[0058]

In order to carry out laminating fixing of the metallic foil which constitutes the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151–153 at the resin film base material 200, the adhesives layer 300 is made to intervene in the gestalt of one implementation of this invention. Thus, a metallic foil is fixed to a resin film base material using adhesives by \*\*\*\*\* (the dry laminate method) or heat adhesion (the heat laminating method or the thermal laminating method). However, a resin film base material and a metallic foil can be fixed by heat adhesion or melting extrusion adhesion (the IKUSUTORUJON laminating

method) without using adhesives depending on the classes (for example, PETG etc.) of resin.

[0059]

As for the thickness of a metallic foil, it is desirable to have 0.2 or more thickness ratios to the thickness of a resin film base material. With [ a thickness ratio ] 0.2 [ less than ], electric contact becomes unstable at the time of curine ping processing for aiming at the flow of the circuit patterned layer formed in the front rear face of a base material, the electric resistance value of the sticking-by-pressure section 104 becomes high, and there is a possibility that it may become impossible to obtain a desired antenna function.

[0060]

Next, the gestalt of one implementation of the manufacture approach of the antenna circuit construct of this invention is explained. Drawing 5 - drawing 8 are the fragmentary sectional views showing the production process of the antenna circuit construct according to this invention. In addition, drawing 5 - drawing 8 show the partial cross section seen from the direction which met the III-III line of drawing 1 .

[0061]

As shown in drawing 5 , form the adhesives layer 300 in each one direction of two band-like metallic foils 110, this adhesives layer 300 is made to intervene, and the resin film base material 200 is fixed. For example, the adhesives for dry laminates are used as a PET film and an adhesives layer 300 as the band-like aluminium foil whose width of face is 500-1000mm as a metallic foil 110, and a resin film base material 200. Thus, the layered product of a metallic foil 110 and the resin film base material 200 is prepared.

[0062]

As shown in drawing 6 , according to a predetermined circuit pattern and a predetermined dummy pattern, gravure of the resist ink layer 600 is carried out on the front face of a metallic foil 110. Hardening processing of the resist ink layer 600 is performed after printing.

[0063]

Here, by the production process of an antenna circuit construct, on the front face of a band-like resin film base material, it is arranged and two or more circuit patterned layers 100 finally obtained are formed in the direction of P, and the direction of Q, as shown in drawing 9 . In drawing 9 , an arrow head P shows the longitudinal direction of a band-like resin film, i.e., the rolling-up direction of a band-like resin film, and the printing direction of a resist ink layer, and the arrow head Q shows the cross direction of a band-like resin film. Therefore,

the pattern of the resist ink layer 600 formed in drawing 6 corresponds to two or more circuit patterned layers 100 shown in drawing 9 .

[0064]

In drawing 6 , the resist ink layer 600 consists of the antenna coil section 601 formed by the spiral pattern on the front face of a metallic foil 110, the IC chip loading section 602, terminal areas 604a and 604b formed on the front face of the metallic foil 110 by the side of the front rear face of the resin film base material 200 so that it might connect with the antenna coil section 601, and the dummy pattern sections 651-653 (not shown [ 652 ]). Although not shown in drawing 6 , the capacitor section 603 and the slitting machine line mark section 605 are also formed.

[0065]

In the presswork shown in drawing 6 , the phenomenon which happens in the parts X and XI of drawing 9 is explained. Drawing 10 is drawing expanding and showing the part X of drawing 9 , (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed. <A HREF="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=239&N0500=4E\_N/;>9>;?:78///&N0001=815&N0552=9&N 0553= 000014" TARGET = "tjitemdrw"> drawing 11 is drawing expanding and showing the part XI of drawing 9 , (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed.

[0066]

As shown in drawing 10 (A), according to the conventional printing pattern, only the slitting machine line mark section 605 is only printed by the field between the antenna coil sections 601 of an adjacent circuit pattern, and a null part with wide width of face exists along the printing direction shown by the arrow head P. For this reason, excessive resist ink adheres and it is easy to generate Dr. \*\*\*\* 660.

[0067]

On the other hand, as shown in drawing 10 (B), according to the printing pattern of this invention, in addition to the slitting machine line mark section 605, the dummy pattern section 651 with wide width of face is printed along the printing direction shown by the arrow head P by the field between the antenna coil sections 601 of an adjacent circuit pattern. The area of the null which is not printed in the field between the antenna coil sections of an adjacent circuit pattern by this can be decreased. The resist ink layer of the dummy pattern section 651 prolonged in parallel with this printing direction plays the role which

prevents generating of poor printing that excessive resist ink, such as Dr. \*\*\*\*, adheres in the field between two or more antenna coil sections 601. therefore, two or more lines which constitute the antenna coil section formed of etching as shown in drawing 19 -- generating of bridge 100b that between layers is connected partially can be barred. As the result, the defect of the electric resistance value of an antenna circuit can be abolished.

[0068]

the line which is prolonged in the direction which crosses in the printing direction P in the field of the outermost periphery of the antenna coil section 601 of a circuit pattern according to the conventional printing pattern as shown in drawing 11 (A) -- ink flow section 601a and printing chip section 601b occur in a patterned layer.

[0069]

On the other hand, according to the printing pattern of this invention, as shown in drawing 11 (B), it is formed so that it may extend in the direction in which the dummy pattern section 652 crosses in the printing direction P among two or more antenna coil sections 601. the line of the outermost periphery from which the resist ink layer of this dummy pattern section 652 constitutes the antenna coil section 601 -- along with the patterned layer, it is extended in parallel. the line of the outermost periphery from which the dummy pattern section 652 prolonged in the direction which crosses in this printing direction constitutes the antenna coil section 601 -- a chip can be prevented from ink flow or printing occurring in a patterned layer. namely, the line of the outermost periphery which constitutes the antenna coil section 601 as ink flow section 652a and printing chip section 652b occur in this dummy pattern section 652 -- poor printing can be prevented from generating in a patterned layer Consequently, the quality of the circuit patterned layer of the antenna coil section is improvable.

[0070]

Next, as shown in drawing 7 , the circuit patterned layer 100 which consists of the antenna coil section 101, the IC chip loading section 102, the capacitor section 103 (not shown), and terminal areas 104a and 104b, the slitting machine line mark section 105 (not shown), and the dummy pattern sections 151-153 (152 is not shown) are formed by etching a metallic foil 110, using the resist ink layer 600 as a mask.

[0071]

Then, as shown in drawing 8 , the resist ink layer 600 is removed. In this case, the resist ink layer 600 may be made to remain according to the purpose and application of a functional card.

[0072]

By finally performing curine ping processing to the terminal areas 104a and 104b formed in the front rear-face side of the resin film base material 200 using irregular metal plate and metal projection, as shown in drawing 3 , the sticking-by-pressure section 104 is formed. Thus, the antenna circuit construct 10 of this invention is completed.

[0073]

The gestalt of another operation of the antenna circuit construct according to this invention is explained.

The top view of the antenna circuit construct for functional cards to which drawing 12 followed the gestalt of another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards, and drawing 13 are the fragmentary sectional views of the antenna circuit construct for IC cards which met the XIII-XIII line of drawing 12 and which was seen from the direction.

[0074]

As shown in drawing 12 and drawing 13 , a different point from the gestalt of operation shown in drawing 1 - drawing 3 is that four dummy patterned layers 154 are added. The dummy patterned layers 154 are four island-shape patterned layers formed in the surface field of the resin film base material 200 located inside the antenna coil section 101. With the gestalt of this operation, although the flat-surface configuration of an island-shape patterned layer is circular, a polygon and an ellipse form are sufficient as it. The pattern of the dummy patterned layer 154 which was formed in the front rear face of the resin film base material 200, and was formed in the front face is larger than the pattern formed in the rear face.

[0075]

Since many resist ink layers of the dummy corresponding to the dummy patterned layers 153 and 154 will be formed in the field inside the antenna coil section 101, in the large field inside the antenna coil section 101, a part for the field of the metallic foil by which the mask was carried out by the dummy patterned layers 153 and 154, and the area in which etching of a metallic foil is not performed can be increased sharply. For this reason, the rate of the area of a field that etching of the metallic foil to the field to which etching of a metallic foil is not performed is performed can be made smaller compared with the former, and over etching and side etching can be prevented more effectively. Consequently, the etching precision of the antenna coil section 101 can be raised more, and the quality of an antenna circuit patterned layer can be improved.

[0076]

Moreover, in an etching process, the number of the parts of a part for the field of the dummy patterned layers 153 and 154 and the non-etched section of a metallic foil increases. For this reason, after etching a metallic foil, in the process which rolls round continuously the band-like base material in which two or more circuit patterned layers 100 were formed, to a coiled form, the sag of the band-like base material generated according to the lap condition of the above-mentioned non-etched section and the etching section and the degree of a wrinkling can be eased more effectively. The poor appearance in the gestalt of the poor appearance in the gestalt of each antenna circuit construct which cuts the rewound band-like base material by this, and is manufactured as a result the IC card finally manufactured, and a security tag can be prevented more effectively.

[0077]

With the gestalt of this operation, four dummy patterned layers 154 formed in the field inside the antenna coil section 101 are removed by piercing and processing the part of the resin film base material 200 according to the two-dot chain line surrounding the outside of the dummy patterned layer 154. Firm bond strength can be obtained by the adhesives part of the sheathing layer 500 shown in drawing 4 piercing by this, and demonstrating an anchor effect in four null fields by processing.

[0078]

Drawing 14 - drawing 16 are the top views of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of still more nearly another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[0079]

As shown in drawing 14 , a different point from the gestalt of operation shown in drawing 1 is formed so that the linear dummy patterned layers 155 and 156 with wide width of face may be prolonged from the edge of the antenna coil section 101 to an edge in accordance with the outermost periphery of the antenna coil section 101 instead of the dummy patterned layers 151 and 152. Moreover, the dummy patterned layer 157 of the island shape [ configuration / flat-surface ] of a forward hexagon is formed in the field inside the antenna coil section 101 instead of the dummy patterned layer 153.

[0080]

In addition, even if [ some ] the dummy patterned layer 155 thru/or 156 are not strict straight lines, it is good also as the shape of the shape of a curve, or the polygonal line.



[0081]

As shown in drawing 15 , the dummy patterned layer 158 of the shape of 2 character [ U ] is formed so that a different point from the gestalt of operation shown in drawing 1 may surround the outermost periphery of the antenna coil section 101 instead of the dummy patterned layers 151 and 152. Moreover, the dummy patterned layer 159 with a circular flat-surface configuration is formed in the field inside the antenna coil section 101 instead of the dummy patterned layer 153.

[0082]

As shown in drawing 16 , the dummy patterned layer 160 of the shape of two or more rectangle is intermittently located in a line in accordance with the outermost periphery of the antenna coil section 101, and a different point from the gestalt of operation shown in drawing 1 is formed instead of the dummy patterned layers 151 and 152. Moreover, the dummy patterned layer 161 with a circular flat-surface configuration is formed in the field inside the antenna coil section 101 instead of the dummy patterned layer 153.

[0083]

In addition, although the circuit patterned layer and the dummy patterned layer are prepared in both sides of the resin film base material 200, you may make it prepare only in one side in the gestalt of the above-mentioned operation depending on a specification and the purpose.

[0084]

[Example]

the aluminium foil (JIS(AA) 1N30) whose purity of 30 micrometers and 20 micrometers thickness is 99.3% -- each -- on the other hand, the commercial adhesives for urethane system dry laminates (Oriental Morton, Inc.1 [ trade name AD76P]) were applied to the front face. Then, on the other hand, thickness pasted up the aluminium foil of the polyethylene terephthalate (PET) film whose thickness is 25 micrometers as a base material whose thickness is 20 micrometers at 30 micrometers and an another side front face on the front face with the dry lamination process, and as shown in drawing 5 , it produced the band-like resin film base material and the layered product of a metallic foil. According to the following examples 1 and 2 and the conventional example, the antenna circuit construct was produced using this band-like layered product.

[0085]

(Example 1)

The resist ink layer was continuously printed by the pattern

corresponding to the circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 as shown in drawing 1 by using and applying commercial resist ink (trade name die cure-RE-97 by Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) and the commercial HERIOKURISSHO gravure version to both sides of the above-mentioned layered product. The pattern of a resist ink layer was formed on the front rear face of a band-like layered product so that 12 circuit patterned layers 100 as shown in drawing 9 might be located in a line and might be formed along the cross direction Q. In the band-like layered product, the pattern (the antenna coil section is mainly included as a circuit patterned layer) shown as a continuous line by drawing 1 and drawing 9 was formed on the front face of aluminium foil whose thickness is 30 micrometers, and the pattern (the capacitor section is mainly included as a circuit patterned layer) shown by the dotted line by drawing 1 and drawing 9 was formed on the front face of aluminium foil whose thickness is 20 micrometers. The existence of poor printing was investigated in this phase.

[0086]

The circuit patterned layer 100 and the dummy patterned layers 151-153 were formed by etching aluminium foil in a ferric chloride water solution, using this resist ink layer as a mask. The existence of poor etching and a poor resist ink layer appearance was investigated in this phase.

[0087]

Then, the sodium-hydroxide water solution removed the resist ink layer. In order to obtain the electric flow of a front flesh side among the terminal areas 104a and 104b ( drawing 8 ) of the formed circuit patterned layer 100, by performing curine ping processing, two or more antenna circuit constructs 10 as shown in drawing 1 and drawing 3 were produced on the band-like base material. The base material was rolled round where many circuit patterned layers 100 are formed on the front face of a band-like base material, as shown in drawing 9 . It rolled round in this phase and the poor wrinkling was investigated.

[0088]

The band-like base material in the condition of having formed many circuit patterned layers was rewound and cut, and one antenna circuit construct 10 was produced. As shown in drawing 17 , the antenna circuit construct 10 has been arranged between the wave transmitter 2 which has the loop antenna 3 for transmission, and the receiver 4 which has the loop antenna 5 for reception, the loop antenna 5 for reception received the signal wave generated with the loop antenna 3 for transmission, the reinforcement of a signal wave form was recorded, and the signal

strength peak value in resonance frequency was measured.

[0089]

(Example 2)

The antenna circuit construct was produced by the same manufacture specification and same production process as an example 1 except having formed the circuit patterned layer 100 as shown in drawing 12 , and the dummy patterned layers 151-154.

[0090]

(Conventional example)

The antenna circuit construct was produced by the same manufacture specification and same production process as an example 1 except having formed the conventional circuit patterned layer 700 as shown in drawing 22 .

[0091]

Hereafter, the evaluation result about examples 1 and 2 and the conventional example is shown in Table 1.

[0092]

[Table 1]

	印刷不良 比率	エッチング 不良比率	巻き取り しわ不良比率	レジストインク層 外観不良比率	信号強度
実施例 1	0.52	0.45	0.20	1.30	100
実施例 2	0.52	0.44	0.15	1.33	100
従来例	2.55	1.55	8.65	3.50	100

[0093]

In addition, the criterion of the good and the defect for computing each defect ratio shown in Table 1 is explained below. Each defect ratio investigated and computed defect occurrences for 10000 antenna circuit constructs.

[0094]

The criterion of the good and the defect of printing is as follows.  
Printing good: It is formed without a resist ink layer being missing according to a predetermined printing pattern, an open circuit and a blot are not in the linear resist ink layer corresponding to a circuit patterned layer, and it is [ as opposed to / width of face / of a linear resist ink layer / a predetermined dimension ] less than \*\*30%.

[0095]

Poor printing: What is things other than the above, and printing chip section 600a, printing thin \*\*\*\* 600b, or printing blot section 600c generated in the resist ink layer as shown in drawing 18 .

[0096]

The criterion of the good and the defect of etching is as follows.

Etching good: Without disconnecting a circuit patterned layer according to a predetermined printing pattern, it is formed without connecting too hastily and is [ as opposed to / width of face / of a linear circuit patterned layer / a predetermined dimension ] less than \*\*30%.

[0097]

poor etching: -- the line which are things other than the above, and constitutes a circuit patterned layer as shown in drawing 19 -- that open-circuit 100a occurs in a patterned layer \*\*\*\* -- or a line -- a patterned layer should be connected and bridge 100b should occur.

[0098]

The criterion of the good and the defect of a rolling-up wrinkling is as follows.

Rolling-up wrinkling good: What B/A can correct or less by 2.0 as a ratio of the dimension B to dimension a in a wrinkling generating part as shown in drawing 20 .

[0099]

A poor rolling-up wrinkling: That to which B/A exceeds 2.0 as a ratio of the dimension B to dimension a in a wrinkling generating part as it is things other than the above and is shown in drawing 20 .

[0100]

In addition, in drawing 20 , on the front rear face of the resin film base material 200, the adhesives layer 300 shall be intervened and the circuit patterned layer 100 shall be formed.

[0101]

The criterion of the good and the defect of a resist ink layer appearance is as follows.

Resist ink layer appearance good: The rate of the area which in the case of the type of the functional card which a resist ink layer is made to remain and uses it on the front face of a circuit patterned layer the resist ink layer 600 separated partially and the front face of the circuit patterned layer 100 has exposed as shown in drawing 21 is 10% or less of thing.

[0102]

A poor resist ink layer appearance: That to which the rate of the area which in the case of the type of the functional card which are things other than the above, and a resist ink layer is made to remain and uses

it on the front face of a circuit patterned layer the resist ink layer 600 separated partially and the front face of the circuit patterned layer 100 has exposed as shown in drawing 21 exceeds 10%.

[0103]

About the numeric value of the signal strength in Table 1, the signal strength peak value of the antenna circuit construct of examples 1 and 2 was shown as a relative value, having used as 100 signal strength peak value in the resonance frequency measured using the antenna circuit construct of the conventional example.

[0104]

Table 1 shows that the antenna circuit construct of examples 1 and 2 can reduce a percent defective compared with the thing of the conventional example, and signal strength does not fall, either.

[0105]

It should be considered that the gestalt and example of operation which were indicated above are [ no ] instantiation at points, and restrictive. The range of this invention is not the gestalt or example of the above operation, is shown by the claim and includes a claim, equal semantics, and all corrections and deformation in within the limits.

[0106]

[Effect of the Invention]

As mentioned above, according to this invention, without spoiling the requirement specification on the function of original of an antenna circuit, the manufacture yield and product quality can be raised and the functional card equipped with the antenna circuit construct which does not have an exterior problem further, and it can be offered.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of one implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 2] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which met the II-II line of drawing 1 and which was seen from the direction.

[Drawing 3] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which met the III-III line of drawing 1 and which was seen from the direction.

[Drawing 4] It is the sectional view of the IC card seen from the direction which met the III-III line of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the fragmentary sectional view showing the 1st production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 6] It is the fragmentary sectional view showing the 2nd production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 7] It is the fragmentary sectional view showing the 3rd production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 8] It is the fragmentary sectional view showing the 4th production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 9] It is the top view showing two or more circuit patterned layers arranged and formed on the front face of a band-like resin film base material.

[Drawing 10] It is the part plan expanding and showing the part X of drawing 9 , and (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed.

[Drawing 11] It is the part plan expanding and showing the part XI of drawing 9 , and (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed.

[Drawing 12] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 13] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which met the XIII-XIII line of drawing 12 and which was seen from the direction.

[Drawing 14] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 15] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of implementation of this invention another again, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 16] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of still more nearly another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 17] It is drawing showing typically the equipment for measuring the signal strength of an antenna circuit construct.

[Drawing 18] It is the part plan showing poor printing typically.

[Drawing 19] It is the part plan showing poor etching typically.

[Drawing 20] It is the typical fragmentary sectional view showing the criteria for judging rolling-up wrinkling good and a defect.

[Drawing 21] It is the typical part plan showing the criteria for judging resist ink layer appearance good and a defect.

[Drawing 22] It is the top view of the conventional antenna circuit construct for functional cards, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 23] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards seen from the direction of the XXIII-XXIII line of drawing 22 .

[Drawing 24] It is the top view showing the conventional circuit pattern which are arranged and is formed on the front face of a band-like resin film base material. [ two or more ]

[Description of Notations]

1: An IC card, 10:antenna circuit construct, 100:circuits patterned layer, the 101:antenna coil section, 151, 152, 153, 154, 155, 156 and 157, a 158,159,160,161:dummy patterned layer, a 200:resin film base material, 300 : an adhesives layer, a 400:IC chip.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of one implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 2] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which met the II-II line of drawing 1 and which was seen from the direction.

[Drawing 3] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit

construct for IC cards which met the III-III line of drawing 1 and which was seen from the direction.

[Drawing 4] It is the sectional view of the IC card seen from the direction which met the III-III line of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the fragmentary sectional view showing the 1st production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 6] It is the fragmentary sectional view showing the 2nd production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 7] It is the fragmentary sectional view showing the 3rd production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 8] It is the fragmentary sectional view showing the 4th production process of the antenna circuit construct according to the gestalt of one implementation of this invention.

[Drawing 9] It is the top view showing two or more circuit patterned layers arranged and formed on the front face of a band-like resin film base material.

[Drawing 10] It is the part plan expanding and showing the part X of drawing 9 , and (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed.

[Drawing 11] It is the part plan expanding and showing the part XI of drawing 9 , and (A) shows the conventional printing pattern which does not form a dummy pattern, and (B) shows the printing pattern of this invention in which the dummy pattern was formed.

[Drawing 12] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 13] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards which met the XIII-XIII line of drawing 12 and which was seen from the direction.

[Drawing 14] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 15] It is the top view of the antenna circuit construct for functional cards according to the gestalt of implementation of this invention another again, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 16] It is the top view of the antenna circuit construct for



functional cards according to the gestalt of still more nearly another implementation of this invention, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 17] It is drawing showing typically the equipment for measuring the signal strength of an antenna circuit construct.

[Drawing 18] It is the part plan showing poor printing typically.

[Drawing 19] It is the part plan showing poor etching typically.

[Drawing 20] It is the typical fragmentary sectional view showing the criteria for judging rolling-up wrinkling good and a defect.

[Drawing 21] It is the typical part plan showing the criteria for judging resist ink layer appearance good and a defect.

[Drawing 22] It is the top view of the conventional antenna circuit construct for functional cards, for example, the antenna circuit construct for IC cards.

[Drawing 23] It is the fragmentary sectional view of the antenna circuit construct for IC cards seen from the direction of the XXIII-XXIII line of drawing 22 .

[Drawing 24] It is the top view showing the conventional circuit pattern which are arranged and is formed on the front face of a band-like resin film base material. [ two or more ]

[Description of Notations]

1: An IC card, 10:antenna circuit construct, 100:circuits patterned layer, the 101:antenna coil section, 151, 152, 153, 154, 155, 156 and 157, a 158, 159, 160, 161:dummy patterned layer, a 200:resin film base material, 300 : an adhesives layer, a 400:IC chip.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

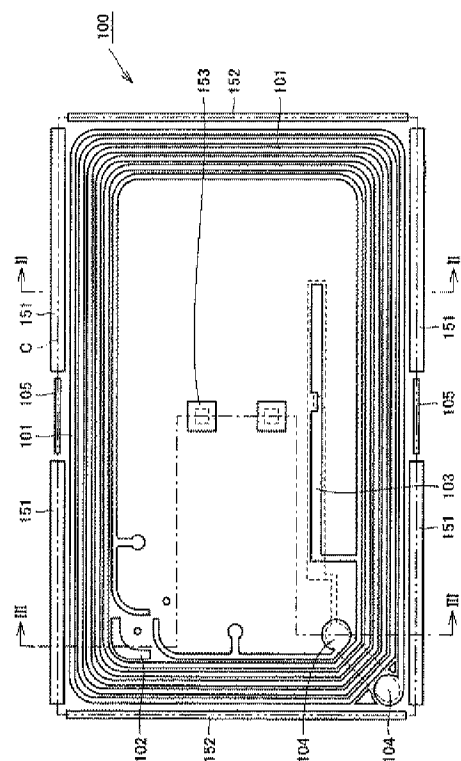
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

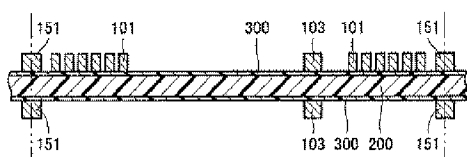
DRAWINGS

---

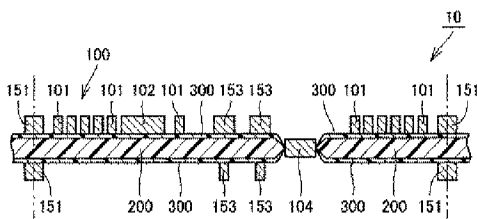
[Drawing 1]



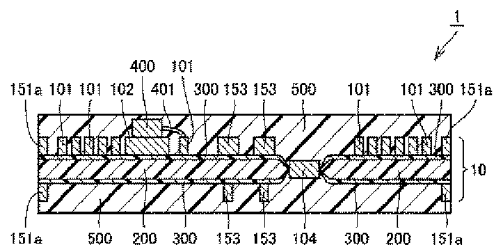
[Drawing 2]



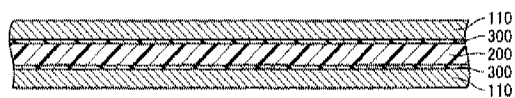
[Drawing 3]



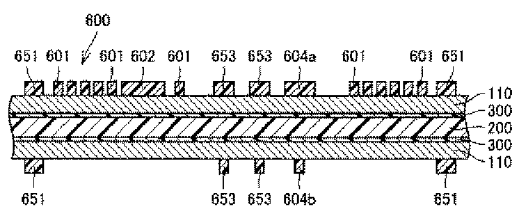
[Drawing 4]



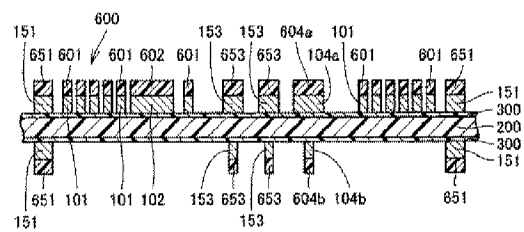
[Drawing 5]



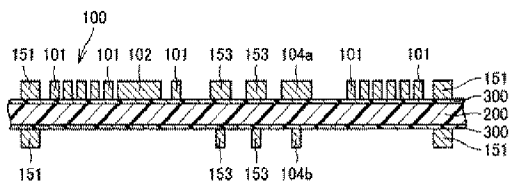
[Drawing 6]



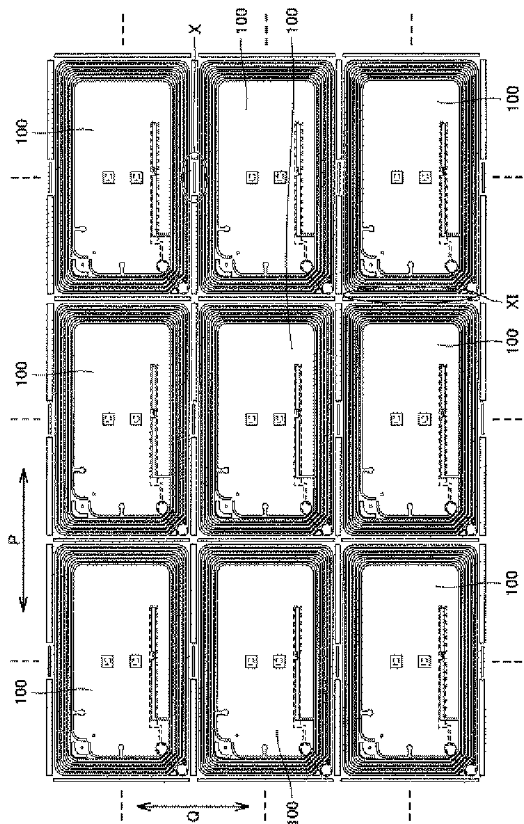
[Drawing 7]



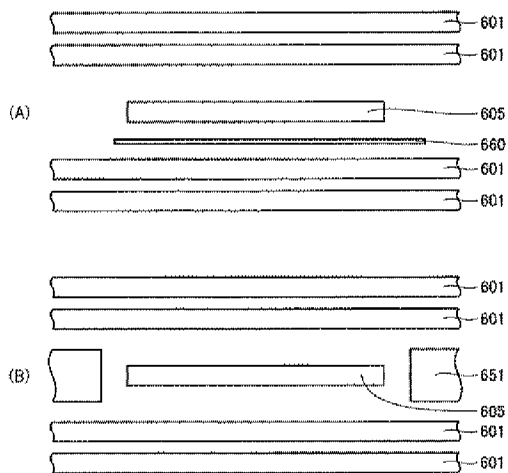
[Drawing 8]



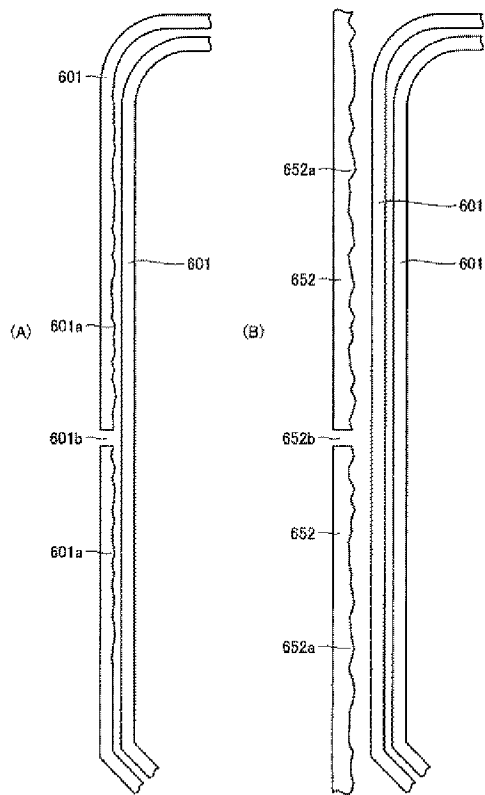
[Drawing 9]



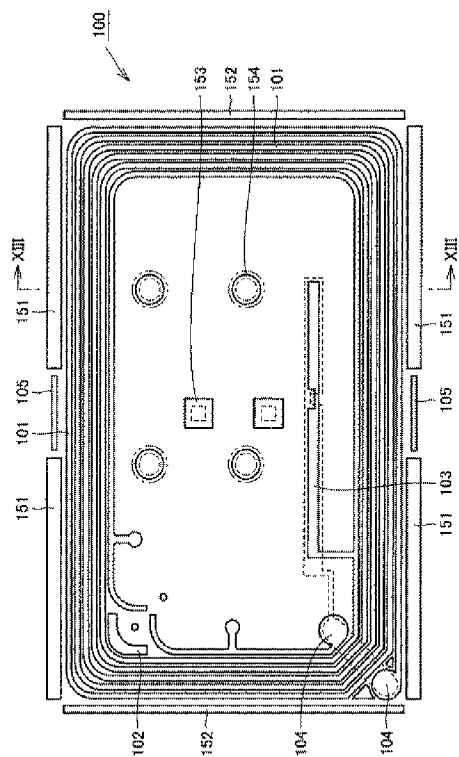
[Drawing 10]



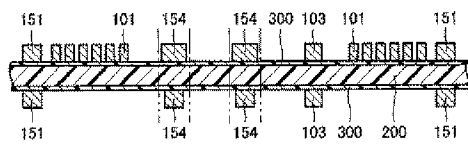
[Drawing 11]



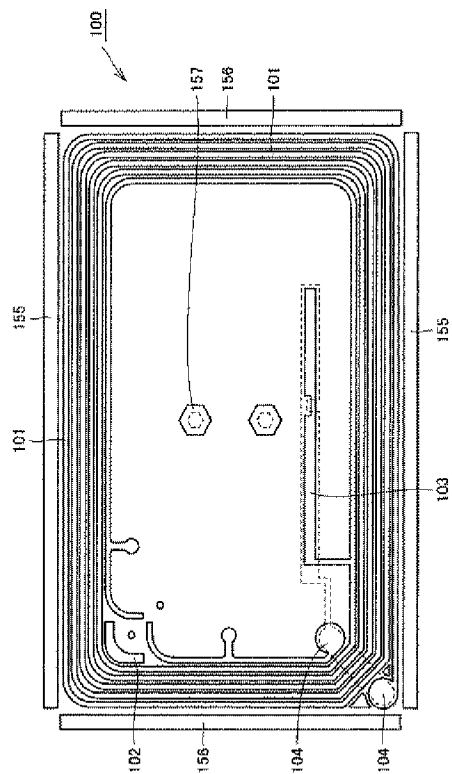
[Drawing 12]



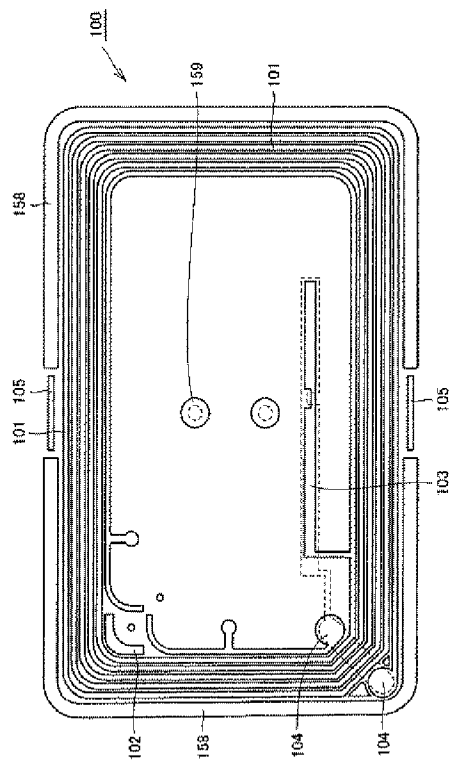
[Drawing 13]



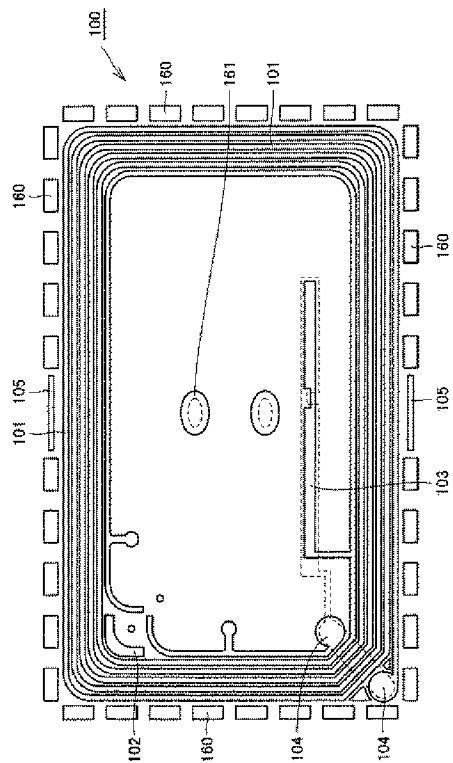
[Drawing 14]



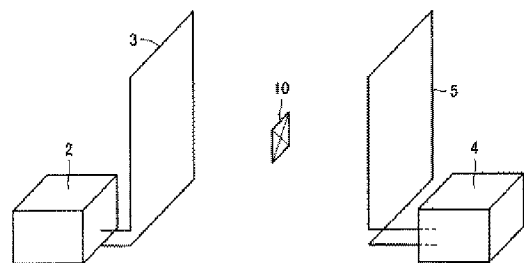
[Drawing 15]



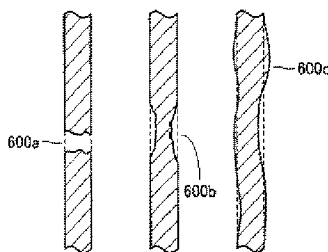
[Drawing 16]



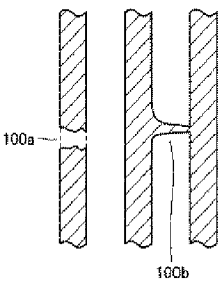
[Drawing 17]



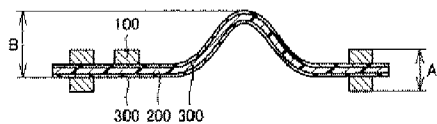
[Drawing 18]



[Drawing 19]

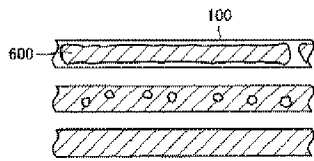


[Drawing 20]

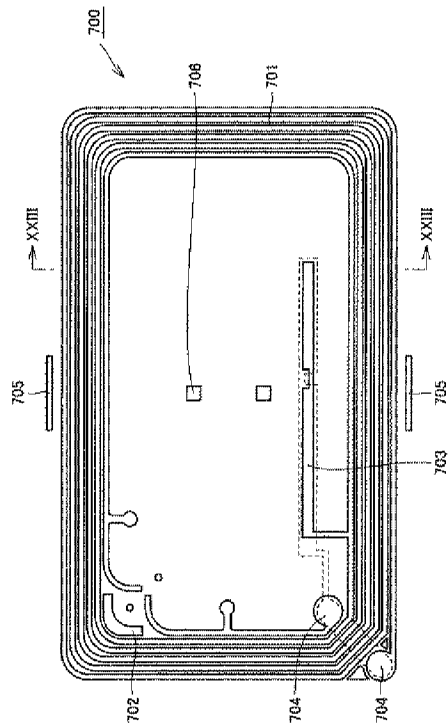


[Drawing 21]

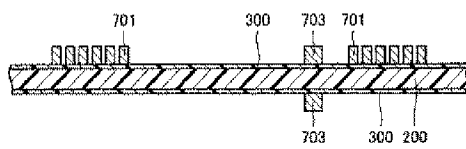




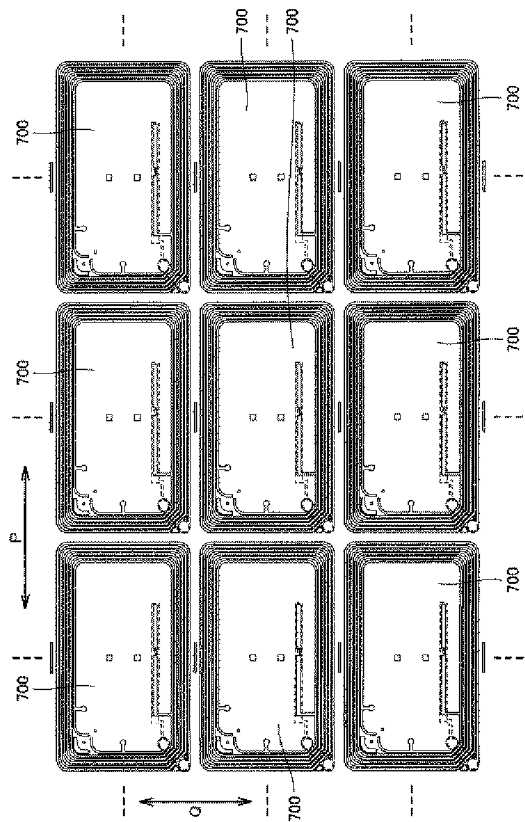
[Drawing 22]



[Drawing 23]



[Drawing 24]




---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-140587

(P2004-140587A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H01Q 1/38	H01Q 1/38	2C005
B42D 15/10	B42D 15/10 521	5B035
G06K 19/07	H01F 17/00 B	5E070
G06K 19/077	H01P 11/00 N	5J046
H01F 17/00	H01Q 1/24 C	5J047
	審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2002-303238 (P2002-303238)

(22) 出願日 平成14年10月17日 (2002.10.17)

(71) 出願人 399054321

東洋アルミニウム株式会社

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100083703

弁理士 仲村 義平

(74) 代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74) 代理人 100098316

弁理士 野田 久登

最終頁に続く

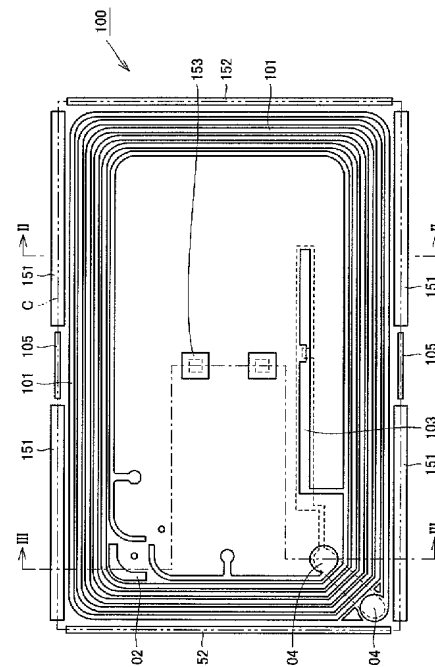
(54) 【発明の名称】 アンテナ回路構成体およびそれを備えた機能カード

## (57) 【要約】

【課題】 アンテナ回路の本来の機能上の要求仕様を損ねることなく、製造歩留まりと製品品質を向上させることができ、さらに外観上問題のないアンテナ回路構成体とそれを備えた機能カードを提供することである。

【解決手段】 アンテナ回路構成体は、樹脂フィルム基材と、所定の機能を果たすようにパターンにしたがって樹脂フィルム基材の表面の上に形成され、金属箔を含む回路パターン層100と、樹脂フィルム基材の表面の上に形成された、金属箔を含むダミーパターン層151と152と153とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

樹脂を含む基材と、  
所定の機能を果たすようにパターンにしたがって前記基材の表面の上に形成され、金属箔を含む機能パターン層と、  
前記基材の表面の上に形成された、金属箔を含むダミーパターン層とを備えた、アンテナ回路構成体。

## 【請求項 2】

前記機能パターン層は、アンテナ回路パターン層を含む、請求項 1 に記載のアンテナ回路構成体。

10

## 【請求項 3】

前記ダミーパターン層は、前記アンテナ回路パターン層の外側に位置する前記基材の表面領域に形成されている、請求項 2 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 4】

前記ダミーパターン層は、前記アンテナ回路パターン層の外周に沿って延びるように形成された線状パターン層を含む、請求項 3 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 5】

前記線状パターン層は、0.2 mm 以上 1.0 mm 以下の線幅を有する、請求項 4 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 6】

前記ダミーパターン層は、前記アンテナ回路パターン層の内側に位置する前記基材の表面領域に形成されている、請求項 2 に記載のアンテナ回路構成体。

20

## 【請求項 7】

前記ダミーパターン層は、前記アンテナ回路パターン層の内側に形成され、円形、多角形および楕円形からなる群より選ばれた少なくとも一種の平面形状を有する島状パターン層を含む、請求項 6 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 8】

前記島状パターン層の平面形状は、0.2 mm 以上の長径を有する、請求項 7 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 9】

前記島状パターン層の表面領域は、パターン層が形成されていない前記基材の表面領域に対して 1 % 以上 100 % 以下の面積比率を有する、請求項 8 に記載のアンテナ回路構成体。

30

## 【請求項 10】

前記ダミーパターン層は、少なくとも一部が前記基材とともに切断された端縁を有する、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 11】

前記金属箔は、純度が 97.5 質量 % 以上 99.7 質量 % 以下のアルミニウムを含み、厚みが 7  $\mu$ m 以上 60  $\mu$ m 以下である、請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載のアンテナ回路構成体。

40

## 【請求項 12】

前記基材は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリイミド、非結晶ポリエチレンテレフタレートおよび液晶ポリマーからなる群より選ばれた少なくとも一種の樹脂を含み、厚みが 5  $\mu$ m 以上 80  $\mu$ m 以下である、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 13】

前記金属箔の厚みは、前記基材の厚みに対して 0.2 以上の厚み比率を有する、請求項 1 または請求項 12 に記載のアンテナ回路構成体。

## 【請求項 14】

50

請求項 1 から請求項 13 までのいずれか 1 項に記載のアンテナ回路構成体を備えた、機能カード。

【請求項 15】

当該機能カードはセキュリティタグであり、前記アンテナ回路構成体の上に形成された外装層を備える、請求項 14 に記載の機能カード。

【請求項 16】

当該機能カードは IC カードであり、

前記アンテナ回路構成体に搭載された IC チップと、

前記 IC チップを被覆するように前記アンテナ回路構成体の上に形成された外装層とを備えた、請求項 14 に記載の機能カード。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、アンテナ回路構成体およびそれを備えた機能カードに関し、特定的には、回路パターン層が金属箔のエッチングによって形成されたアンテナ回路構成体およびそれを備えたセキュリティタグ、IC カード等の機能カードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、セキュリティタグ、IC カード等の機能カードは、目覚ましい発展を遂げ、盗難防止用タグ、出入者チェック用タグ、テレホンカード、クレジットカード、プリペイドカード、キャッシュカード、ID カード、カードキー、各種会員カード、図書券、診察券、定期券等に使用され始めている。これらの機能カード用アンテナ回路構成体は、ポリプロピレン (PP) フィルム、ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム等の樹脂フィルムからなる基材と、基材の表面上に形成された金属箔からなるアンテナ回路パターン層とから構成される。アンテナ回路パターン層は、基材の両面に接着剤を介在して金属箔をドライラミネート法等によって接着した後、その金属箔にエッチング処理を施すことにより、基材の表面上に形成される。

20

【0003】

なお、上記のような構成の IC カード用アンテナコイルとその製造方法は、たとえば、特許文献 1 (特開 2002-7990 号公報) に開示されている。

30

【0004】

図 22 は従来の機能カード用アンテナ回路構成体、たとえば、IC カード用アンテナ回路構成体の平面図、図 23 は図 22 の XX I I I-X X I I I 線 の方向から見た IC カード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【0005】

図 22 と図 23 に示すように、IC カード用アンテナ回路構成体は、樹脂フィルム基材 200 と、樹脂フィルム基材 200 の両面に形成された接着剤層 300 と、接着剤層 300 の表面上に所定のパターンに従って形成された金属箔からなる回路パターン層 700 とから構成されている。回路パターン層 700 は、樹脂フィルム基材 200 の表面上に渦巻状のパターンで形成されたアンテナコイル部 701 と、IC チップ搭載部 702 と、アンテナコイル部 701 に接続するように樹脂フィルム基材 200 の表裏面上に島状パターンで形成されたコンデンサ部 703 と、樹脂フィルム基材 200 の表裏面上に形成された端子の圧着部 704 とから構成される。また、アンテナコイル部 701 の外側で、隣り合う別の回路パターン層 (図 22 には示されていない) との間の領域には、各アンテナ回路構成体を分離切断するための位置を示すためにスリットラインマーク部 705 が、回路パターン層 700 と同様にして金属箔からなる線状パターンで形成されている。アンテナコイル部 701 の内側には、センサ位置を確認するためのマーク 706 が、回路パターン層 700 と同様にして金属箔からなる島状パターンで形成されている。

40

【0006】

上記のようにして構成される回路パターン層 700 は、アンテナ回路構成体の製造工程で

50

は図24に示すように複数個、帯状の樹脂フィルム基材の表面上でP方向とQ方向に配列されて形成される。図24において、矢印Pは帯状の樹脂フィルムの長手方向、すなわち帯状の樹脂フィルムの巻取り方向を示し、矢印Qは帯状の樹脂フィルムの幅方向を示している。

【0007】

【特許文献1】

特開2002-7990号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のアンテナ回路構成体では、製造工程と製品品質とにおいて以下の問題があった。 10

【0009】

(1) 図24に示すように複数のアンテナ回路構成体を帯状に連続した状態で製造する。まず、帯状の樹脂フィルムからなる基材の両面に帯状の金属箔を接着する。次に、金属箔の表面上にレジストインク層を所定のアンテナ回路パターンにしたがってグラビア印刷する。このグラビア印刷工程では、ロール状の版胴上に取り付けられた凹版の表面に着いた余分のインクをドクターでかきとりながら、帯状の金属箔の表面に凹版を押圧することによってレジストインク層を印刷する。このとき、印刷不良としてドクターすじが発生し、所定のアンテナ回路パターン以外の領域に余分なレジストインクが金属箔の表面上に付着することがある。これに起因して、レジストインク層をマスクにして金属箔のエッチングを行なうと、金属箔からなる回路パターン層700のアンテナコイル部701を構成する複数の線状層間が部分的につながってエッチングされてしまう場合がある。すなわち、アンテナ回路パターン層のブリッジが発生する。その結果、アンテナ回路の電気抵抗値が不良になる。 20

【0010】

(2) 図22と図23に示すように、樹脂フィルム基材200の一方表面側に回路パターン層700を構成するアンテナコイル部701を形成し、一方表面側と他方表面側に回路パターン層700を構成するコンデンサ部703を形成する。一方表面側と他方表面側の回路パターン層を端子の圧着部704で接続する。このようにしてLCR回路を構成する。ここで、アンテナコイル部701の内側で回路パターン層が形成されない領域の面積が大きいほど、ICカードは発信信号を受信する感度がよいので、アンテナ回路部701の内側の領域の面積をできるだけ広くする。また、樹脂フィルム基材300の他方表面側では、アンテナコイル部701の内側の領域に対応して回路パターン層が形成されない領域の面積を大きくし、電気抵抗値も小さくするためにコンデンサ部703の面積も特性上可能な範囲でできるだけ小さくしている。 30

【0011】

このように回路パターン層は基材の表面上で偏在している。回路パターン層は、金属箔の表面上にレジストインクパターン層を形成し、このレジストインクパターン層をマスクとして金属箔をエッチングすることによって形成される。したがって、金属箔の未エッチング部が偏在し、その未エッチング部の面積が小さいと、エッチングによって金属箔を除去する面積の比率が大きくなる。このため、金属箔の大部分の領域ではレジストインク層が印刷されない。このようなパターンで印刷されたレジストインク層をマスクとして金属箔のエッチングを行なうと、金属箔のエッチングが行なわれない領域に対して金属箔のエッチングが行なわれる領域の面積が大きいため、金属箔の溶解量が増大し、発熱量が大きくなる。これがオーバーエッチングやサイドエッチングの原因となり、エッチング精度が低下し、金属箔からなるアンテナ回路パターン層の品質が低下する。 40

【0012】

(3) アンテナ回路パターン層が形成された部分(未エッチング部)と形成されていない部分(エッチング部)では基材を含む全体の厚みが異なる。金属箔をエッチングした後、複数のアンテナ回路パターン層を形成した帯状の基材を連続してコイル状に巻き取る。未 50

エッチング部の領域に対してエッチング部の領域の面積が大きいため、上記の巻取り工程において、上記の未エッチング部とエッチング部との重なり具合によって、帯状の基材にたるみやしわが発生する。この基材のたるみやしわが、巻き戻した帯状の基材を切断して製造される個々のアンテナ回路構成体の形態での外観不良、ひいては最終的に製造されるセキュリティタグやＩＣカード等の機能カードの形態での外観不良の原因となる。

#### 【００１３】

また、未エッチング部同士が重なる領域では帯状基材の長手方向（図２４にて矢印Ｐで示す方向）に巻取り圧力が大きくなるために、エッチング後レジストインク層を残存した状態で巻き取る場合に、重ねられたレジストインク層同士が互いに密着する現象（ブロッキングという）が起こる。密着した部分の発生の程度によって、帯状の基材にたるみやしわが発生する。この基材のたるみやしわが、巻き戻した帯状の基材を切断して製造される個々のアンテナ回路構成体の形態での外観不良、ひいては最終的に製造されるセキュリティタグやＩＣカード等の機能カードの形態での外観不良の原因となる。

10

#### 【００１４】

このような従来のアンテナ回路構成体の問題点により、アンテナ回路構成体とそれを備えた機能カードの製造歩留まりが低下し、またこれらの品質が不安定になっていた。

#### 【００１５】

そこで、この発明の目的は、アンテナ回路の本来の機能上の要求仕様を損ねることなく、製造歩留まりと製品品質を向上させることができ、さらに外観上問題のないアンテナ回路構成体とそれを備えた機能カードを提供することである。

20

#### 【００１６】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明にしたがったアンテナ回路構成体は、樹脂を含む基材と、所定の機能を果たすようにパターンにしたがって基材の表面の上に形成され、金属箔を含む機能パターン層と、基材の表面の上に形成された、金属箔を含むダミーパターン層とを備える。

#### 【００１７】

この発明のアンテナ回路構成体においては、機能パターン層の本来の機能とは関連のないダミーパターン層が形成されている。印刷工程においては、ダミーパターン層に対応するダミーのレジストインク層を形成することになるので、ドクターすじ等の余分なレジストインクの付着を防止することができる。このため、アンテナ回路パターン層のブリッジの発生を妨げることができるので、アンテナ回路の電気抵抗値の不良をなくすることができる。

30

#### 【００１８】

また、ダミーパターン層に対応するダミーのレジストインク層を形成することになるので、ダミーのレジストインク層でマスクされた金属箔の領域分、金属箔のエッチングが行なわれない面積が増大する。このため、金属箔のエッチングが行なわれない領域に対する金属箔のエッチングが行なわれる領域の面積の割合を従来に比べて小さくすることができるので、オーバーエッチングやサイドエッチングを防止することができる。その結果、エッチング精度を向上させることができ、アンテナ回路パターン層の品質を改善することができる。

40

#### 【００１９】

さらに、エッチング工程において、ダミーパターン層の領域分、金属箔の未エッチング部の領域が増大する。このため、金属箔をエッチングした後、複数のアンテナ回路パターン層を形成した帯状の基材を連続してコイル状に巻き取る工程において、上記の未エッチング部とエッチング部との重なり具合によって発生する帯状基材のたるみやしわの度合いを緩和することができる。これにより、巻き戻した帯状の基材を切断して製造される個々のアンテナ回路構成体の形態での外観不良、ひいては最終的に製造されるセキュリティタグやＩＣカード等の機能カードの形態での外観不良を防止することができる。

#### 【００２０】

以上のことから、製造歩留まりと製品品質を向上させることができ、さらに外観上問題の

50

ないアンテナ回路構成体とそれを備えた機能カードを提供することができる。

【0021】

好ましくは、この発明のアンテナ回路構成体においては、機能パターン層はアンテナ回路パターン層を含む。この場合、ダミーパターン層は、アンテナ回路パターン層の外側に位置する基材の表面領域に形成されているのが好ましい。より好ましくは、ダミーパターン層は、アンテナ回路パターン層の外周に沿って延びるように形成された線状パターン層を含む。線状パターン層は、0.2mm以上10mm以下の線幅を有するのが好ましい。

【0022】

また、好ましくは、この発明のアンテナ回路構成体においては、ダミーパターン層は、アンテナ回路パターン層の内側に位置する基材の表面領域に形成されている。この場合、ダミーパターン層は、アンテナ回路パターン層の内側に形成され、円形、多角形および楕円形からなる群より選ばれた少なくとも一種の平面形状を有する島状パターン層を含むのが好ましい。島状パターン層の平面形状は、0.2mm以上の長径を有するのが好ましい。より好ましくは、島状パターン層の表面領域は、パターン層が形成されていない基材の表面領域に対して1%以上100%以下の面積比率を有する。

【0023】

この発明のアンテナ回路構成体の別の局面にしたがえば、ダミーパターン層は、少なくとも一部が基材とともに切断された端縁を有していてもよい。

【0024】

この発明のアンテナ回路構成体において、機能パターン層を構成する金属箔は、純度が97.5質量%以上99.7質量%以下のアルミニウムを含み、厚みが7μm以上60μm以下であるのが好ましい。

【0025】

また、この発明のアンテナ回路構成体において、基材は、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリカーボネート(PC)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリイミド(PI)、非結晶ポリエチレンテレフタレート(PETG)および液晶ポリマー(LCP)からなる群より選ばれた少なくとも一種の樹脂を含み、厚みが5μm以上80μm以下であるのが好ましい。

【0026】

金属箔の厚みは、上記の樹脂を含む基材の厚みに対して0.2以上の厚み比率を有するのが好ましい。

【0027】

この発明にしたがった機能カードは、上述のいずれかの構成を有するアンテナ回路構成体を備える。好ましくは、機能カードはセキュリティタグであり、アンテナ回路構成体の上に形成された外装層を備える。また、好ましくは、機能カードはICカードであり、アンテナ回路構成体に搭載されたICチップと、ICチップを被覆するようにアンテナ回路構成体の上に形成された外装層とを備える。

【0028】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明の一つの実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえばICカード用アンテナ回路構成体の平面図、図2は図1のI-I線に沿った方向から見たICカード用アンテナ回路構成体の部分断面図、図3は図1のI-I-I線に沿った方向から見たICカード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【0029】

図1～図3に示すように、ICカード用アンテナ回路構成体10は、樹脂フィルム基材200と、樹脂フィルム基材200の両面に形成された接着剤層300と、接着剤層300の表面上に所定のパターンに従って形成された金属箔からなる回路パターン層100と、接着剤層300の表面上に所定のパターンに従って形成された金属箔からなるダミーパターン層151～153から構成されている。ここで、ダミーパターンとは、回路パターン

10

20

30

40

50



と異なり、電氣的機能、印（マーク）的機能、位置確認的機能等のアンテナ回路構成体において何らかの機能を果たすための目的で形成されるパターン以外のパターンをいう。

【0080】

なお、接着剤層300は、後述するとおり、樹脂フィルム基材200の種類によっては必ずしも必要なものではない。

【0081】

回路パターン層100は、樹脂フィルム基材200の表面上に渦巻状のパターンで形成されたアンテナコイル部101と、ICチップ搭載部102と、アンテナコイル部101に接続するように樹脂フィルム基材200の表裏面上に島状パターンで形成されたコンデンサ部103と、樹脂フィルム基材200の表裏面上に形成された端子の圧着部104とから構成される。また、アンテナコイル部101の外側で、隣り合う別の回路パターン層（図1には示されていない）との間の領域には、各アンテナコイル構成体を分離切断するための位置を示すためにスリットラインマーク部105が、回路パターン層100と同様にして金属箔からなる線状パターンで形成されている。

10

【0082】

アンテナコイル部101の内側の端部にはICチップに配線を接続するための領域が形成され、その端部付近にはICチップを搭載するためのICチップ搭載部102が形成されている。図1において点線で示されている回路パターン層は樹脂フィルム基材200の裏面に形成された回路パターン層を示している。コンデンサ部103と圧着部104では、樹脂フィルム基材200の表裏面に回路パターン層が形成されている。圧着部104では、表裏の回路パターン層が互いに電氣的に導通するように接触している。この接触はクリンピング加工によって樹脂フィルム基材200と接着剤層300を部分的に破壊することにより達成されている。

20

【0083】

なお、コンデンサ部103ないし圧着部104は必ずしも必須のものではなく、仕様や目的に応じて構えられるものである。

【0084】

ダミーパターン層151は、アンテナコイル部101の外側に位置する樹脂フィルム基材200の表面領域で、アンテナコイル部101の外周に沿って延びるように形成された4本の線状パターン層であり、スリットラインマーク部105の両側に位置する。ダミーパターン層152は、アンテナコイル部101の外側に位置する樹脂フィルム基材200の表面領域で、アンテナコイル部101の外周に沿って延びるように形成された2本の線状パターン層である。ダミーパターン層151と152は、樹脂フィルム基材200の表裏面にほぼ同一の幅の線状パターンで形成される。

30

【0085】

後述するが、印刷工程においては、ダミーパターン層151に対応するダミーのレジストインク層を複数のアンテナコイル部の間で印刷方向に延びるように形成することになる。このダミーのレジストインク層は、アンテナコイル部を構成する最外周の線状パターン層に沿って平行に延びている。この印刷方向に平行に延びるダミーのレジストインク層が、複数のアンテナコイル部の間の領域でドクターすじ等の余分なレジストインクが付着するという印刷不良の発生を防止する役割を果たす。これにより、エッチングによって形成されるアンテナコイル部101を構成する複数の線状層の間が部分的につながらないというブリッジの発生を妨げることができる。その結果として、アンテナ回路の電気抵抗値の不良をなくすることができる。

40

【0086】

また、後述するが、印刷工程においては、ダミーパターン層152に対応するダミーのレジストインク層を複数のアンテナコイル部の間で印刷方向に交差する方向に延びるように形成することになる。このダミーのレジストインク層は、アンテナコイル部を構成する最外周の線状パターン層に沿って平行に延びている。この印刷方向に交差する方向に延びるダミーのレジストインク層は、アンテナコイル部を構成する最外周の線状パターン層にイ

50

ンク流れや印刷欠けが発生するのを妨げることができる。すなわち、このダミーのレジストインク層にインク流れや印刷欠けが発生するようにして、アンテナコイル部を構成する最外周の線状パターン層に印刷不良が発生しないようにすることができる。その結果、アンテナコイル部の回路パターン層の品質を改善することができる。

#### 【0037】

ダミーパターン層153は、アンテナコイル部101の内側に位置する樹脂フィルム基材200の表面領域に形成された2個の島状パターン層である。この実施の形態では、島状パターン層の平面形状は、矩形または正方形であるが、長方形以外の多角形でもよく、三角形、円形、楕円形でもよい。ダミーパターン層153は、樹脂フィルム基材200の表裏面に形成され、その表面に形成されたパターンは裏面に形成されたパターンよりも大きい。 10

#### 【0038】

ダミーパターン層153に対応するダミーのレジストインク層をアンテナコイル部101の内側の領域に形成することになるので、アンテナコイル部101の内側の広い領域において、ダミーパターン層153でマスクされた金属箔の領域分、金属箔のエッチングが行なわれない面積を増大することができる。このため、金属箔のエッチングが行なわれない領域に対する金属箔のエッチングが行なわれる領域の面積の割合を従来に比べて小さくすることができる。オーバーエッチングやサイドエッチングを防止することができる。その結果、アンテナコイル部101のエッチング精度を向上させることができ、アンテナ回路パターン層の品質を改善することができる。 20

#### 【0039】

また、エッチング工程において、ダミーパターン層153の領域分、金属箔の未エッチング部の領域が増大する。このため、金属箔をエッチングした後、複数の回路パターン層100を形成した帯状の基材を連続してコイル状に巻き取る工程において、上記の未エッチング部とエッチング部との重なり具合によって発生する帯状基材のたるみやしわの度合いを緩和することができる。これにより、巻き戻した帯状の基材を切断して製造される個々のアンテナ回路構成体の形態での外観不良、ひいては最終的に製造されるICカード、セキュリティタグ等の形態での外観不良を防止することができる。

#### 【0040】

以上のようにして、従来の問題点を解消するためにダミーパターン層151～153を形成しているが、本来の回路パターン層100の電気的特性を阻害しないようにダミーパターン層151～153を配置する。 30

#### 【0041】

なお、図1～図3において2点鎖線は、最終的に個々のアンテナ回路構成体を分離切断するときの切断線Cを示している。各アンテナ回路構成体の分離切断は、金属箔からなるダミーパターン層151と152の線幅を分割する切断と、樹脂フィルム基材200と接着剤層300を分割する切断とによって行なわれる。このように、従来の樹脂のみの分割切断に比べて、金属箔と樹脂層をともに分割切断するので、個々のアンテナ回路構成体の分離切断を容易に行なうことができる。

#### 【0042】

また、図1～図3に示される本発明の一つの実施の形態では、回路パターン層100とダミーパターン層151～153の上では、金属箔のエッチングの際にマスクとして用いられたレジストインク層は除去されているが、ICカード、セキュリティタグ等の機能カードの製品の目的や用途によっては、レジストインク層を除去しないで残存させたものもある。 40

#### 【0043】

図4は、図1のIII-III線に沿った方向から見たICカードの断面図であり、図3に示すアンテナ回路構成体の部分断面図に対応する。図4に示すように、ICカード1は、図3に示されたアンテナ回路構成体10に搭載されたICチップ400と、ICチップ400を被覆するようにアンテナ回路構成体10の表裏面上に形成された外装層500と 50

から構成されている。ＩＣチップ４００は、回路パターン層１００のＩＣチップ搭載部１０２の上に付着され、アンテナコイル部１０１の端部に配線４０１によって接続されている。個々のＩＣカードを製造するために各アンテナ回路構成体を分離切断するので、図２と図３に示されるダミーパターン層１５１の線幅が樹脂フィルム基材２００とともに分割されてダミーパターン切断残余層１５１αが残存している。ダミーパターン切断残余層１５１αは、樹脂フィルム基材２００とともに切断された端縁を有する。

#### 【００４４】

なお、図４で示される本発明の一つの実施の形態では、レジストインク層が除去された後、ＩＣチップ４００が搭載されて外装層５００で被覆されたＩＣカードについて説明されたが、機能カードの目的や用途に応じて、レジストインク層を残存させたままアンテナ回路構成体全体を被覆するように外装層５００を形成してもよい。

10

#### 【００４５】

図１～図３に示されるアンテナ回路構成体において、回路パターン層１００のアンテナコイル部１０１に接触しないでその外周に沿って延びるように形成される線状のダミーパターン層１５１と１５２は、０．２ｍｍ以上１０ｍｍ以下の線幅を有するのが好ましい。線幅が０．２ｍｍ未満では、ダミーパターン層に対応するレジストインク層を形成するためのグラビア印刷の精度の限界に近くなり、印刷が困難になるとともにエッチングも困難になる。線幅は０．５ｍｍ以上２．０ｍｍ以下であるのがより好ましい。

#### 【００４６】

アンテナコイル部１０１の内側に形成されるダミーパターン層１５３の島状パターン層の平面形状は、０．２ｍｍ以上の長径を有するのが好ましい。その長径が０．２ｍｍ未満では、レジストインク層を形成するためのグラビア印刷の精度の限界に近くなり、印刷が困難となるとともにエッチングも困難となり、また帯状基材のたるみやしわの度合いを緩和する効果を十分に発揮することができない。

20

#### 【００４７】

上記の島状パターン層の表面領域は、パターン層が形成されていない基材の表面領域に対して１％以上１００％以下の面積比率を有するのが好ましい。この面積比率が１％未満では、帯状基材のたるみやしわの度合いを緩和する効果を発揮することができない。また、この面積比率が１００％を超えると、信号の受信感度が著しく低下する。この受信感度の低下を防止する目的で、ダミーパターン層１５３が形成された基材の領域を抜き取る加工を施すことによって、ダミーパターン層１５３を構成する金属箔部分を除去することが考えられる。しかし、最終製品としてＩＣカード、セキュリティタグ等に加工作る際に中央部のへこみが大きくなり、外観不良の問題が生じる場合もある。

30

#### 【００４８】

なお、ダミーパターン層１５１～１５３は、最終製品としては不要であるので、ＩＣカード、セキュリティタグ等に加工作る際に切断加工、打ち抜き加工等によって除去してもよい。特に、アンテナコイル部１０１の内側の領域に形成されるダミーパターン層１５３を打ち抜き加工によって除去すると、図４に示す外装層５００の接着剤部分が打ち抜き加工による空白領域でアンカー効果を発揮することによって強固な接着強度を得ることができ

40

#### 【００４９】

上記の１つの実施の形態において回路パターン層１００とダミーパターン層１５１～１５３を構成する金属箔は、アルミニウム箔、銅箔、ステンレス鋼箔、チタン箔、錫箔等から選ばれた少なくとも１種を用いることができる。これらの金属箔の中でも経済性、汎用性、信頼性の観点からアルミニウム箔を回路パターン層１００とダミーパターン層１５１～１５３の構成材料に用いるのが最も好ましい。ここで、アルミニウム箔とは、純アルミニウム箔に限定されるものではなく、アルミニウム合金箔も含む。

#### 【００５０】

金属箔は、厚みが７μｍ以上６０μｍ以下で、純度が９７．５質量％以上９９．７質量％以下であるのが好ましく、より好ましくは厚みが１５μｍ以上５０μｍ以下、純度が９８

50

． 0 質量 % 以上 99.5 質量 % 以下である。

【0051】

金属箔の厚みが 7  $\mu\text{m}$  未満の場合には、ピンホールが多く発生するとともに製造工程中に破断するおそれがある。一方、金属箔の厚みが 60  $\mu\text{m}$  を超える場合には、回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ～ 153 を形成するためのエッチング処理に時間がかかるとともに、材料コストの上昇を招く。

【0052】

金属箔の純度が 97.5 質量 % 未満の場合には、金属箔に含まれる不純物が多くなり、回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ～ 153 の電気抵抗が高くなるとともに、耐食性が極端に悪くなり、わずかな水分でも腐食が進行する場合がある。一方、金属箔の純度が 99.7 質量 % を超える場合には、金属箔の耐食性が過度に向上するため、エッチング処理に時間がかかる。

10

【0053】

具体的には、回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ～ 153 の材料としては、たとえば JIS (AA) の記号では 1030、1N30、1050、1100、8021、8079 等の純アルミニウム箔またはアルミニウム合金箔を採用することができる。

【0054】

本発明において金属箔としてアルミニウム箔を用いる場合の純度とは、鉄 (Fe)、シリコン (Si)、銅 (Cu)、マンガン (Mn)、マグネシウム (Mg)、亜鉛 (Zn)、ガリウム (Ga)、チタン (Ti)、ジルコニウム (Zr)、ニッケル (Ni)、クロム (Cr) という主要な不純物元素の合計の質量 % を 100 質量 % から差し引いた値である。アルミニウム箔を用いる場合、鉄の含有量が 0.2 ～ 1.7 質量 %、シリコンの含有量が 0.05 ～ 1.0 質量 %、銅の含有量が 0.3 質量 % 以下であるのが好ましい。

20

【0055】

また、アルミニウム箔の強度の観点では、上記の組成範囲が好ましく、引張り強度は 70 ～ 120 MPa、伸びは 5 % 以上が好ましい。アルミニウム箔の引張り強度が 70 MPa 未満、または伸びが 5 % 未満の場合には、製造工程中にみやが生じ、回路パターン層の寸法精度が悪くなるおそれがある。金属箔は、軟質箔または半硬質箔が好ましく、箔に圧延した後 250 ～ 550  $^{\circ}\text{C}$  程度の温度で焼鈍するのが好ましい。引張り強度が 120 MPa を超える硬質の金属箔を用いると、圧延油の残りや柔軟性 (巻取り性) の点で問題があり、好ましくない。

30

【0056】

この発明の 1 つの実施の形態において樹脂フィルム基材 200 を構成する樹脂は、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリカーボネート (PC)、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリイミド (PI)、非結晶ポリエチレンテレフタレート (PETG) および液晶ポリマー (LCP) からなる群より選ばれた少なくとも一種の樹脂を含み、厚みは 5  $\mu\text{m}$  以上 80  $\mu\text{m}$  以下であるのが好ましい。樹脂フィルム基材 200 の厚みが 5  $\mu\text{m}$  未満では、エッチング後の強度が弱くなり、連続して基材を巻き取ることが困難になる。また、樹脂フィルム基材 200 の厚みが 80  $\mu\text{m}$  を超えると、基材の表裏面に形成された回路パターン層の導通を図るためのクリンピング加工を確実にこなうことができないおそれがある。

40

【0057】

樹脂フィルム基材を構成する樹脂の種類と厚みは、通常、最終的に製造される機能カードの目的や用途によって選択される。セキュリティレベルの用途では、共振回路のコンデンサ容量の観点から樹脂の種類として誘電率の高い PE または PP が選択され、10 ～ 20  $\mu\text{m}$  の厚みで使用される。IC カードの用途では、加工とコストの観点から樹脂の種類として PET または PEN が選択され、25 ～ 50  $\mu\text{m}$  の厚みで使用される。

【0058】

この発明の 1 つの実施の形態においては、回路パターン層 100 とダミーパターン層 15

50

1～153を構成する金属箔を樹脂フィルム基材200に積層固着するために接着剤層300を介在させている。このように接着剤を用いて乾接着（ドライラミネート法）または熱接着（ヒートラミネート法またはサーマルラミネート法）によって金属箔を樹脂フィルム基材に固着する。しかし、樹脂の種類（たとえば、PETGなど）によっては接着剤を用いずに樹脂フィルム基材と金属箔とを熱接着または溶融押出し接着（イクストルージョンラミネート法）によって固着することができる。

#### 【0059】

金属箔の厚みは樹脂フィルム基材の厚みに対して0.2以上の厚み比率を有するのが好ましい。厚み比率が0.2未満であれば、基材の表裏面に形成された回路パターン層の導通を図るためのクリンピング加工時において電氣的接触が不安定になり、圧着部104の電気抵抗値が高くなり、所望のアンテナ機能を得ることができなくなるおそれがある。 10

#### 【0060】

次に、この発明のアンテナ回路構成体の製造方法の一つの実施の形態について説明する。図5～図8はこの発明に従ったアンテナ回路構成体の製造工程を示す部分断面図である。なお、図5～図8は、図1のIII-III線に沿った方向から見た部分断面を示している。

#### 【0061】

図5に示すように、2つの帯状の金属箔110のそれぞれの一方面に接着剤層300を形成し、この接着剤層300を介在させて樹脂フィルム基材200を固着する。たとえば、金属箔110として幅が500～1000mmの帯状のアルミニウム箔、樹脂フィルム基材200としてPETフィルム、接着剤層300としてドライラミネート用接着剤を用いる。このようにして、金属箔110と樹脂フィルム基材200との積層体を準備する。 20

#### 【0062】

図6に示すように、所定の回路パターンとダミーパターンに従ってレジストインク層600を金属箔110の表面上にグラビア印刷する。印刷後、レジストインク層600の硬化処理を行なう。

#### 【0063】

ここで、最終的に得られる回路パターン層100は、アンテナ回路構成体の製造工程では図9に示すように複数個、帯状の樹脂フィルム基材の表面上でP方向とQ方向に配列されて形成される。図9において、矢印Pは帯状の樹脂フィルムの長手方向、すなわち、帯状の樹脂フィルムの巻き取り方向、レジストインク層の印刷方向、を示し、矢印Qは帯状の樹脂フィルムの幅方向を示している。したがって、図6にて形成されたレジストインク層600のパターンは、図9に示される複数個の回路パターン層100に対応する。 30

#### 【0064】

図6において、レジストインク層600は、金属箔110の表面上に渦巻状のパターンで形成されたアンテナコイル部601と、ICチップ搭載部602と、アンテナコイル部601に接続するように樹脂フィルム基材200の表裏面側の金属箔110の表面上に形成された端子部604aと604bと、ダミーパターン部651～653（652は図示されていない）とから構成される。図6には示されていないが、コンデンサ部603とスリットラインマーク部605も形成される。 40

#### 【0065】

図6に示される印刷工程において、図9の箇所XとXIで起こる現象について説明する。図10は図9の箇所Xを拡大して示す図であり、（A）はダミーパターンを形成しない従来の印刷パターンを示し、（B）はダミーパターンを形成した本発明の印刷パターンを示す。図11は図9の箇所XIを拡大して示す図であり、（A）はダミーパターンを形成しない従来の印刷パターンを示し、（B）はダミーパターンを形成した本発明の印刷パターンを示す。

#### 【0066】

図10（A）に示すように、従来の印刷パターンによれば、隣り合う回路パターンのアンテナコイル部601の間の領域にはスリットラインマーク部605のみが印刷されている 50

だけであり、矢印 P で示す印刷方向に沿って幅の広い空白部分が存在する。このため、余分なレジストインクが付着してドクターすじ 660 が発生しやすい。

#### 【0067】

これに対して、図 10 (B) に示すように、本発明の印刷パターンによれば、隣り合う回路パターンのアンテナコイル部 601 の間の領域には、スリットラインマーク部 605 に加えて、矢印 P で示す印刷方向に沿って幅の広いダミーパターン部 651 が印刷される。これにより、隣り合う回路パターンのアンテナコイル部の間の領域で印刷されない空白の面積を減少させることができる。この印刷方向に平行に延びるダミーパターン部 651 のレジストインク層が、複数のアンテナコイル部 601 の間の領域でドクターすじ等の余分なレジストインクが付着するという印刷不良の発生を防止する役割を果たす。したがって、図 19 に示されるような、エッチングによって形成されたアンテナコイル部を構成する複数の線状層の間が部分的につながるというブリッジ 100b の発生を妨げることができる。その結果として、アンテナ回路の電気抵抗値の不良をなくすることができる。

10

#### 【0068】

図 11 (A) に示すように、従来の印刷パターンによれば、回路パターンのアンテナコイル部 601 の最外周の領域で印刷方向 P に交差する方向に延びる線状パターン層にインク流れ部 601a や印刷欠け部 601b が発生する。

#### 【0069】

これに対して、図 11 (B) に示すように、本発明の印刷パターンによれば、ダミーパターン部 652 が複数のアンテナコイル部 601 の間で印刷方向 P に交差する方向に延びるように形成される。このダミーパターン部 652 のレジストインク層は、アンテナコイル部 601 を構成する最外周の線状パターン層に沿って平行に伸びている。この印刷方向に交差する方向に延びるダミーパターン部 652 が、アンテナコイル部 601 を構成する最外周の線状パターン層にインク流れや印刷欠けが発生するのを妨げることができる。すなわち、このダミーパターン部 652 にインク流れ部 652a や印刷欠け部 652b が発生するようにして、アンテナコイル部 601 を構成する最外周の線状パターン層に印刷不良が発生しないようにすることができる。その結果、アンテナコイル部の回路パターン層の品質を改善することができる。

20

#### 【0070】

次に、図 7 に示すように、レジストインク層 600 をマスクとして用いて金属箔 110 をエッチングすることにより、アンテナコイル部 101、IC チップ搭載部 102、コンデンサ部 103 (図示せず) および端子部 104a と 104b から構成される回路パターン層 100 と、スリットラインマーク部 105 (図示せず) と、ダミーパターン部 151 ~ 153 (152 は図示せず) とを形成する。

30

#### 【0071】

その後、図 8 に示すように、レジストインク層 600 を除去する。この場合、機能カードの目的や用途に応じてレジストインク層 600 を残存させてもよい。

#### 【0072】

最後に、樹脂フィルム基材 200 の表裏面側に形成された端子部 104a と 104b に凹凸のある金属板と金属突起を用いてクリンピング加工を施すことにより、図 8 に示すように圧着部 104 を形成する。このようにして本発明のアンテナ回路構成体 10 が完成する。

40

#### 【0073】

本発明に従ったアンテナ回路構成体の別の実施の形態について説明する。

図 12 はこの発明のもう一つの実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえば IC カード用アンテナ回路構成体の平面図、図 13 は図 12 の X I I I - X I I I 線に沿った方向から見た IC カード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

#### 【0074】

図 12 と図 13 に示すように、図 1 ~ 図 3 に示される実施の形態と異なる点は、ダミーパターン層 154 が 4 個追加されていることである。ダミーパターン層 154 は、アンテナ

50

コイル部 101 の内側に位置する樹脂フィルム基材 200 の表面領域に形成された 4 個の島状パターン層である。この実施の形態では、島状パターン層の平面形状は、円形であるが、多角形、楕円形でもよい。ダミーパターン層 154 は、樹脂フィルム基材 200 の表裏面に形成され、その表面に形成されたパターンは裏面に形成されたパターンよりも大きい。

#### 【0075】

ダミーパターン層 153 と 154 に対応するダミーのレジストインク層をアンテナコイル部 101 の内側の領域に多数個形成することになるので、アンテナコイル部 101 の内側の広い領域において、ダミーパターン層 153 と 154 でマスクされた金属箔の領域分、金属箔のエッチングが行なわれない面積を大幅に増大することができる。このため、金属箔のエッチングが行なわれない領域に対する金属箔のエッチングが行なわれる領域の面積の割合を従来に比べてより小さくすることができ、オーバーエッチングやサイドエッチングをより効果的に防止することができる。その結果、アンテナコイル部 101 のエッチング精度をより向上させることができ、アンテナ回路パターン層の品質を改善することができる。

10

#### 【0076】

また、エッチング工程において、ダミーパターン層 153 と 154 の領域分、金属箔の未エッチング部の箇所数が増加する。このため、金属箔をエッチングした後、複数の回路パターン層 100 を形成した帯状の基材を連続してコイル状に巻き取る工程において、上記の未エッチング部とエッチング部との重なり具合によって発生する帯状基材のたるみやしわの度合いをより効果的に緩和することができる。これにより、巻き戻した帯状の基材を切断して製造される個々のアンテナ回路構成体の形態での外観不良、ひいては最終的に製造される IC カード、セキュリティタグの形態での外観不良をより効果的に防止することができる。

20

#### 【0077】

この実施の形態では、ダミーパターン層 154 の外側を囲む 2 点鎖線に従って樹脂フィルム基材 200 の部分を打ち抜き加工することによって、アンテナコイル部 101 の内側の領域に形成された 4 個のダミーパターン層 154 を除去する。これにより、図 4 に示す外装層 500 の接着剤部分が打ち抜き加工による 4 箇所の空白領域でアンカー効果を発揮することによって強固な接着強度を得ることができる。

30

#### 【0078】

図 14～図 16 は、この発明のさらに別の実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえば IC カード用アンテナ回路構成体の平面図である。

#### 【0079】

図 14 に示すように、図 1 に示される実施の形態と異なる点は、ダミーパターン層 151 と 152 の代わりにアンテナコイル部 101 の最外周に沿って幅の広い線状のダミーパターン層 155 と 156 がアンテナコイル部 101 の端から端まで延びるように形成されている。また、ダミーパターン層 153 の代わりにアンテナコイル部 101 の内側の領域に平面形状が正六角形の島状のダミーパターン層 157 が形成されている。

#### 【0080】

なお、ダミーパターン層 155 ないし 156 は、厳密な直線ではなくとも、多少曲線状や折れ線状としてもよい。

40

#### 【0081】

図 15 に示すように、図 1 に示される実施の形態と異なる点は、ダミーパターン層 151 と 152 の代わりにアンテナコイル部 101 の最外周を囲むように 2 つの U 字状のダミーパターン層 158 が形成されている。また、ダミーパターン層 153 の代わりにアンテナコイル部 101 の内側の領域に平面形状が円形のダミーパターン層 159 が形成されている。

#### 【0082】

図 16 に示すように、図 1 に示される実施の形態と異なる点は、ダミーパターン層 151

50

と 152 の代わりに複数の矩形状のダミーパターン層 160 がアンテナコイル部 101 の最外周に沿って断続的に並んで形成されている。また、ダミーパターン層 153 の代わりにアンテナコイル部 101 の内側の領域に平面形状が円形のダミーパターン層 161 が形成されている。

#### 【0083】

なお、上記の実施の形態においては、樹脂フィルム基材 200 の両面に回路パターン層とダミーパターン層を設けているが、仕様、目的によっては片面のみに設けるようにしてもよい。

#### 【0084】

##### 【実施例】

厚みが 30  $\mu\text{m}$  と 20  $\mu\text{m}$  の純度が 99.8 % のアルミニウム箔 (JIS (AA) 1N30) のそれぞれの一方表面に市販のウレタン系ドライラミネート用接着剤 (東洋モートン株式会社製の商品名 AD76P1) を塗布した。その後、基材として厚みが 25  $\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムの一方表面には厚みが 30  $\mu\text{m}$ 、他方表面には厚みが 20  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔をドライラミネーション法により接着して、図 5 に示すように帯状の樹脂フィルム基材と金属箔の積層体を作製した。この帯状の積層体を用いて、以下の実施例 1 と 2、従来例にしたがってアンテナ回路構成体を作製した。

#### 【0085】

##### (実施例 1)

上記の積層体の両面に、市販のレジストインク (大日本インキ化学工業株式会社製の商品名 ダイキュアー RE-97) とヘリオクリッシュグラフィック版とを用いて塗布することによって図 1 に示すような回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ~ 153 に対応するパターンでレジストインク層を連続的に印刷した。レジストインク層のパターンは、図 9 に示すような回路パターン層 100 が幅方向 Q に沿って 12 個並んで形成されるように帯状の積層体の表裏面上に形成した。帯状の積層体において厚みが 30  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔の表面上には図 1 と図 9 で実線で示されるパターン (回路パターン層として主にアンテナコイル部を含む) を形成し、厚みが 20  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔の表面上には図 1 と図 9 で点線で示されるパターン (回路パターン層として主にコンデンサ部を含む) を形成した。この段階で印刷不良の有無を調べた。

#### 【0086】

このレジストインク層をマスクとして用いてアルミニウム箔を塩化第 2 鉄水溶液でエッチングすることによって回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ~ 153 を形成した。この段階でエッチング不良とレジストインク層外観不良の有無を調べた。

#### 【0087】

その後、水酸化ナトリウム水溶液でレジストインク層を除去した。形成された回路パターン層 100 の端子部 104a と 104b (図 8) との間で表裏の電氣的導通を得るためにクリンピング加工を施すことにより、図 1 と図 3 に示されるようなアンテナ回路構成体 10 を複数個、帯状の基材の上に作製した。図 9 に示すように帯状の基材の表面上に多数個の回路パターン層 100 を形成した状態で基材を巻き取った。この段階で巻き取りしわ不良を調べた。

#### 【0088】

多数の回路パターン層を形成した状態の帯状の基材を巻き戻して切断して 1 個のアンテナ回路構成体 10 を作製した。図 17 に示すように、送信用ループアンテナ 3 を有する波形発信機 2 と受信用ループアンテナ 5 を有する受信機 4 との間にアンテナ回路構成体 10 を配置して、送信用ループアンテナ 3 により発生した信号波を受信用ループアンテナ 5 によって受信して信号波形の強度を記録し、共振周波数での信号強度ピーク値を測定した。

#### 【0089】

##### (実施例 2)

図 12 に示すような回路パターン層 100 とダミーパターン層 151 ~ 154 を形成したこと以外は、実施例 1 と同様の製造仕様と製造工程でアンテナ回路構成体を作製した。

10

20

30

40

50



## 【0090】

(従来例)

図22に示すような従来の回路パターン層700を形成したこと以外は、実施例1と同様の製造仕様と製造工程でアンテナ回路構成体を作製した。

## 【0091】

以下、実施例1と2、従来例についての評価結果を表1に示す。

## 【0092】

【表1】

	印刷不良 比率	エッチング 不良比率	巻き取り しわ不良比率	レジストインク層 外観不良比率	信号強度
実施例1	0.52	0.45	0.20	1.30	100
実施例2	0.52	0.44	0.15	1.33	100
従来例	2.55	1.55	8.65	3.50	100

10

## 【0093】

なお、表1に示す各不良比率を算出するための良・不良の判定基準を以下に説明する。各不良比率は、10000個のアンテナ回路構成体を対象にして不良発生数を調べて算出した。

20

## 【0094】

印刷の良・不良の判定基準は次のとおりである。

印刷良：所定の印刷パターンに従ってレジストインク層が欠けることなく形成され、回路パターン層に対応する線状のレジストインク層に断線、にじみがなく、線状のレジストインク層の幅については所定寸法に対して±30%以内であること。

## 【0095】

印刷不良：上記以外のもので、図18に示すようにレジストインク層に印刷欠け部600a、印刷細り部600bまたは印刷にじみ部600cが発生したもの。

## 【0096】

エッチングの良・不良の判定基準は次のとおりである。

30

エッチング良：所定の印刷パターンに従って回路パターン層が断線することなく、短絡することなく形成され、線状の回路パターン層の幅については所定寸法に対して±30%以内であること。

## 【0097】

エッチング不良：上記以外のもので、図19に示すように回路パターン層を構成する線状パターン層に断線100aが発生したり、または線状パターン層がつながってブリッジ100bが発生すること。

## 【0098】

巻き取りしわの良・不良の判定基準は次のとおりである。

40

巻き取りしわ良：図20に示すように、しわ発生箇所において寸法Aに対する寸法Bの比率として、 $B/A$ が2.0以下で矯正できるもの。

## 【0099】

巻き取りしわ不良：上記以外のもので、図20に示すように、しわ発生箇所において寸法Aに対する寸法Bの比率として、 $B/A$ が2.0を超えるもの。

## 【0100】

なお、図20において、樹脂フィルム基材200の表裏面上に接着剤層300を介在して回路パターン層100が形成されているものとする。

## 【0101】

レジストインク層外観の良・不良の判定基準は次のとおりである。

50

レジストインク層外観良：回路パターン層の表面上にレジストインク層を残存させて用いる機能カードのタイプの場合で、図21に示すように、レジストインク層600が部分的に剥がれて回路パターン層100の表面が露出している面積の割合が10%以下のもの。

【0102】

レジストインク層外観不良：上記以外のもので、回路パターン層の表面上にレジストインク層を残存させて用いる機能カードのタイプの場合で、図21に示すように、レジストインク層600が部分的に剥がれて回路パターン層100の表面が露出している面積の割合が10%を超えるもの。

【0103】

表1中の信号強度の数値については、従来例のアンテナ回路構成体を用いて測定された共振周波数での信号強度ピーク値を100として、実施例1と2のアンテナ回路構成体の信号強度ピーク値を相対値として示した。

【0104】

表1から、実施例1と2のアンテナ回路構成体は、従来例のものに比べて不良率を低減することができ、信号強度も低下することはないことがわかる。

【0105】

以上に開示された実施の形態や実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態や実施例ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正や変形を含むものである。

【0106】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、アンテナ回路の本来の機能上の要求仕様を損ねることなく、製造歩留まりと製品品質を向上させることができ、さらに外観上問題のないアンテナ回路構成体とそれを備えた機能カードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一つの実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえばICカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿った方向から見たICカード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【図3】図1のIII-III線に沿った方向から見たICカード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【図4】図1のIII-III線に沿った方向から見たICカードの断面図である。

【図5】この発明の一つの実施の形態に従ったアンテナ回路構成体の第1の製造工程を示す部分断面図である。

【図6】この発明の一つの実施の形態に従ったアンテナ回路構成体の第2の製造工程を示す部分断面図である。

【図7】この発明の一つの実施の形態に従ったアンテナ回路構成体の第3の製造工程を示す部分断面図である。

【図8】この発明の一つの実施の形態に従ったアンテナ回路構成体の第4の製造工程を示す部分断面図である。

【図9】帯状の樹脂フィルム基材の表面上で配列されて形成される複数個の回路パターン層を示す平面図である。

【図10】図9の箇所Xを拡大して示す部分平面図であり、(A)はダミーパターンを形成しない従来の印刷パターンを示し、(B)はダミーパターンを形成した本発明の印刷パターンを示す。

【図11】図9の箇所XIを拡大して示す部分平面図であり、(A)はダミーパターンを形成しない従来の印刷パターンを示し、(B)はダミーパターンを形成した本発明の印刷パターンを示す。

【図12】この発明のもう一つの実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、

10

20

30

40

50

たとえばＩＣカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

【図１３】図１２のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ線に沿った方向から見たＩＣカード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【図１４】この発明の別の実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえばＩＣカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

【図１５】この発明のまた別の実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえばＩＣカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

【図１６】この発明のさらに別の実施の形態に従った機能カード用アンテナ回路構成体、たとえばＩＣカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

【図１７】アンテナ回路構成体の信号強度を測定するための装置を模式的に示す図である 10

。【図１８】印刷不良を模式的に示す部分平面図である。

【図１９】エッチング不良を模式的に示す部分平面図である。

【図２０】巻き取りしわ良・不良を判定するための基準を示す模式的な部分断面図である。

【図２１】レジストインク層外観良・不良を判定するための基準を示す模式的な部分平面図である。

【図２２】従来の機能カード用アンテナ回路構成体、たとえば、ＩＣカード用アンテナ回路構成体の平面図である。

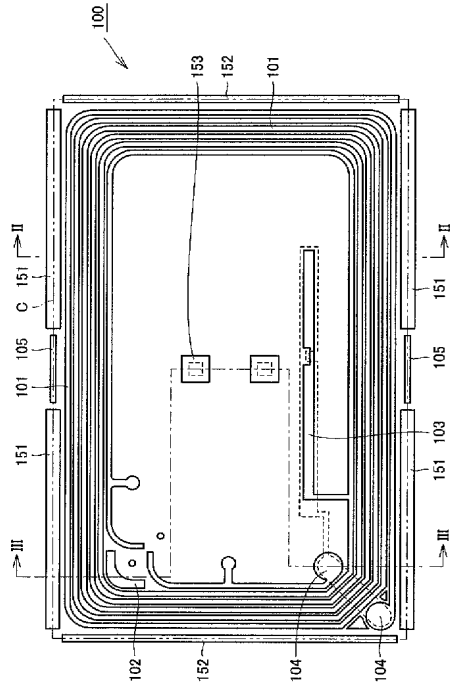
【図２３】図２２のＸＸＩＩ－ＸＸＩＩ線の方 20  
向から見たＩＣカード用アンテナ回路構成体の部分断面図である。

【図２４】帯状の樹脂フィルム基材の表面上で複数個配列されて形成される従来の回路パターンを示す平面図である。

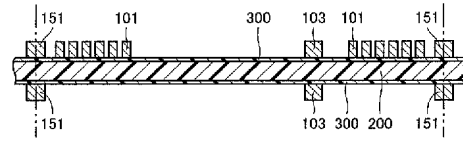
【符号の説明】

１：ＩＣカード、１０：アンテナ回路構成体、１００：回路パターン層、１０１：アンテナコイル部、１５１、１５２、１５３、１５４、１５５、１５６、１５７、１５８、１５９、１６０、１６１：ダミーパターン層、２００：樹脂フィルム基材、３００：接着剤層、４００：ＩＣチップ。

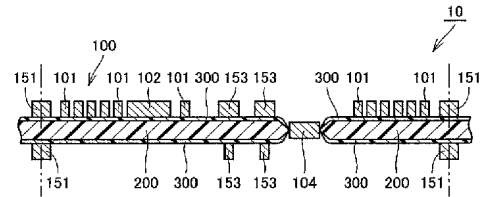
【 図 1 】



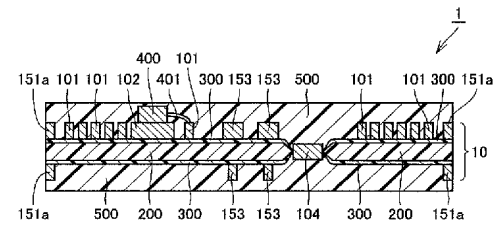
【圖 2】



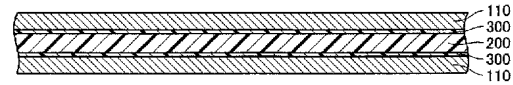
【 図 3 】



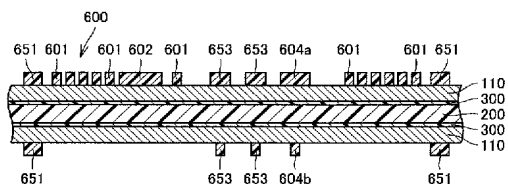
【 図 4 】



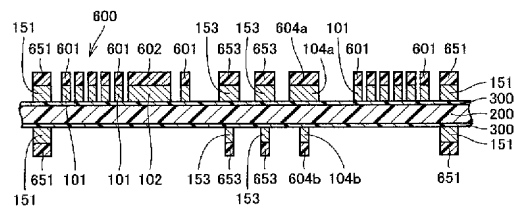
【 図 5 】



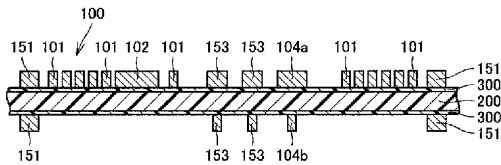
【 図 6 】



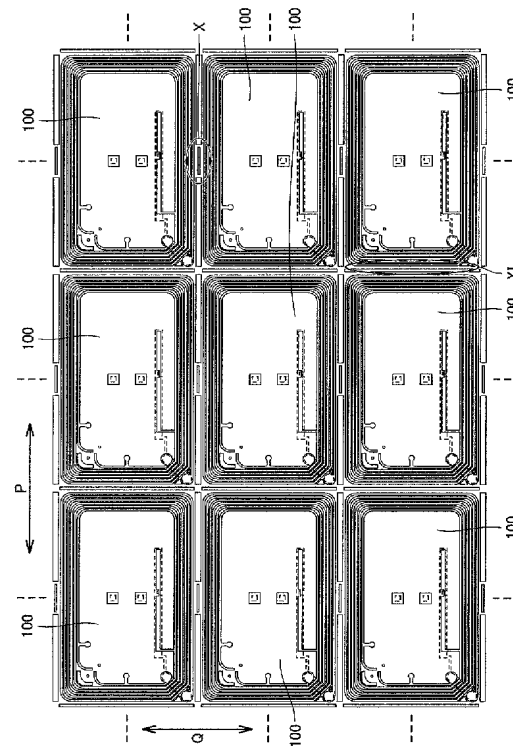
【 図 7 】



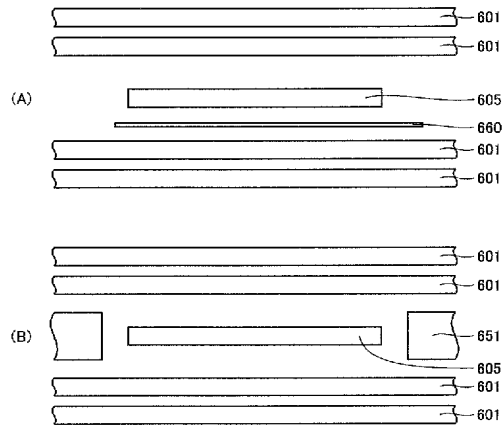
【 図 8 】



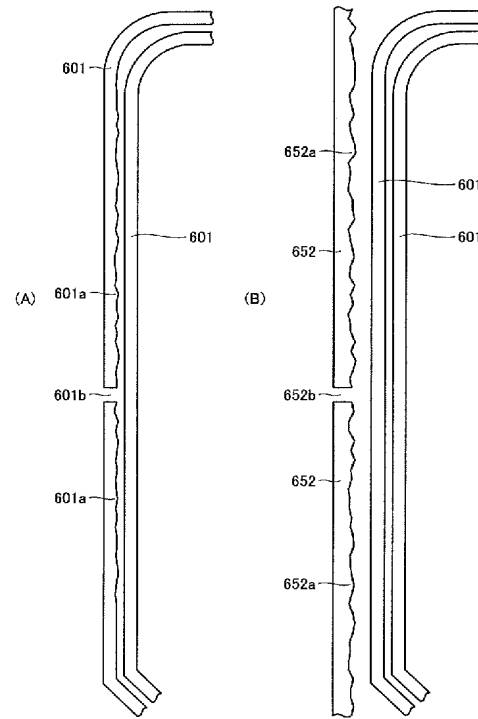
【 図 9 】



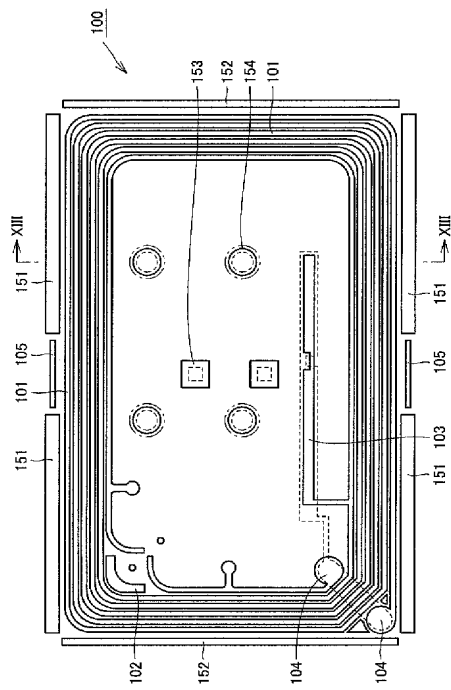
【図 10】



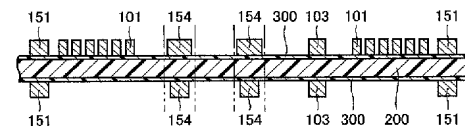
【図 11】



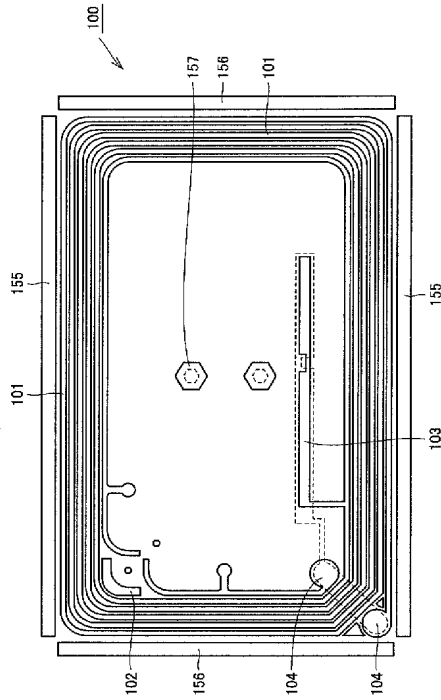
【図 12】



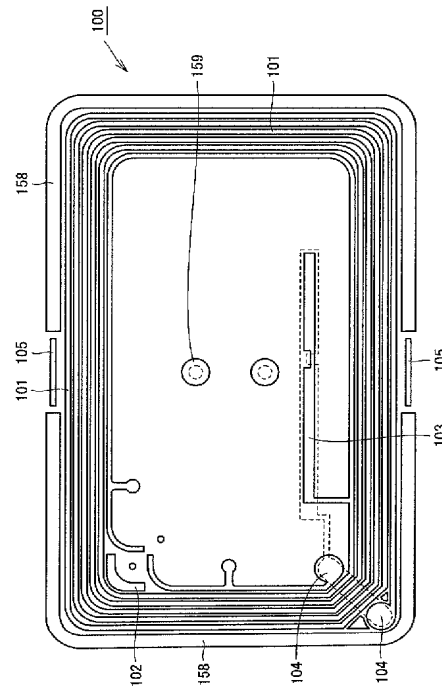
【図 13】



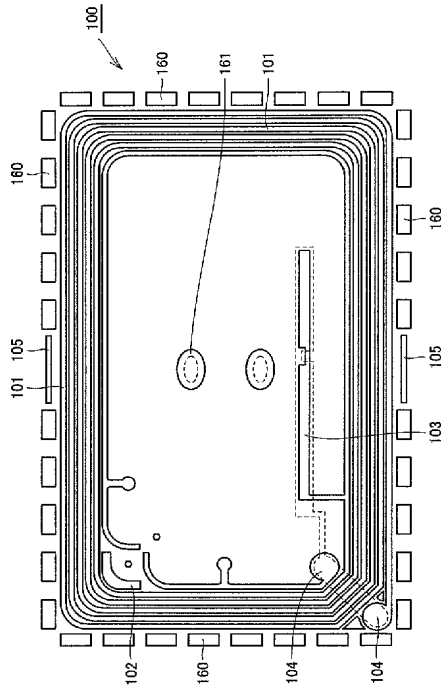
【図 14】



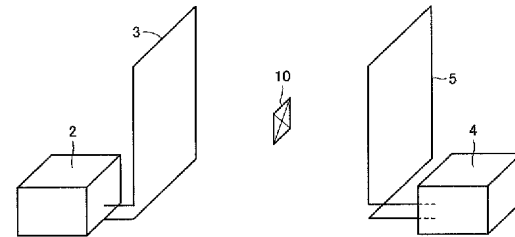
【図 15】



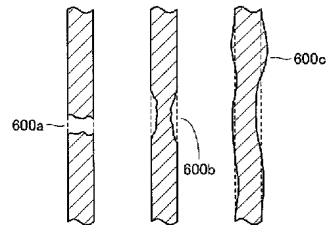
【図 16】



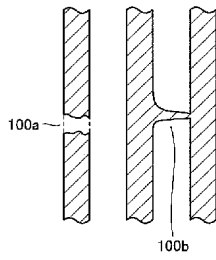
【図 17】



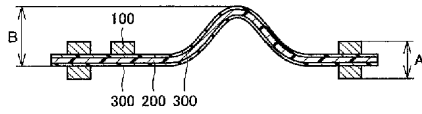
【図 18】



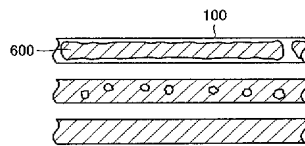
【図 19】



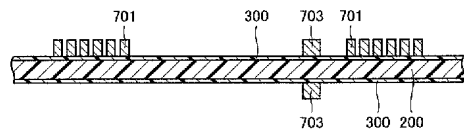
【図 20】



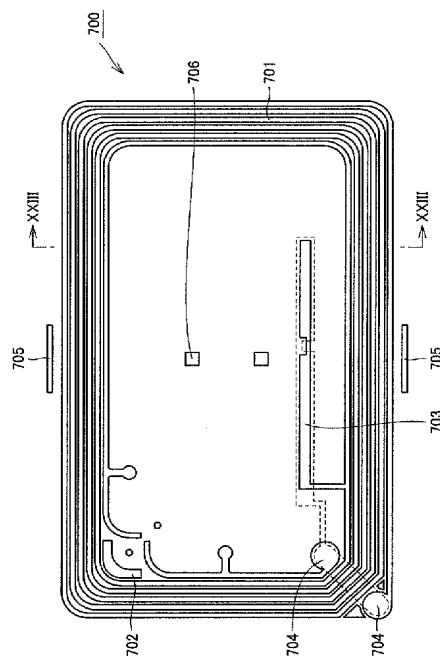
【図 21】



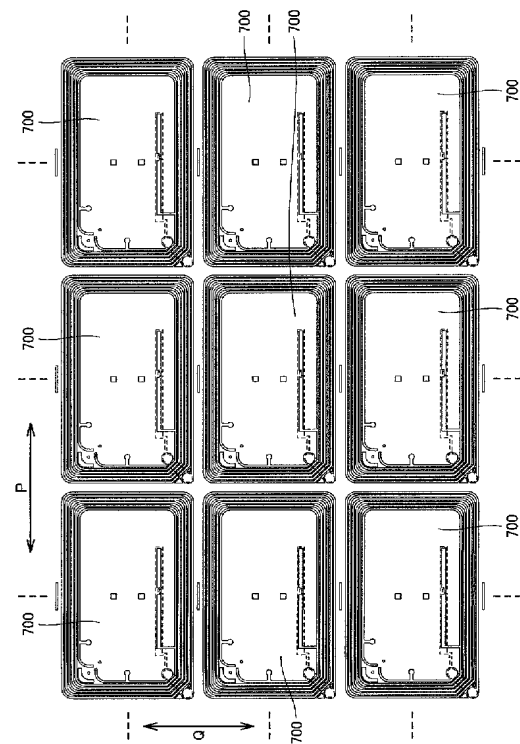
【図 23】



【図 22】



【図 24】



## フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 P 11/00	H 0 1 Q 7/00	
H 0 1 Q 1/24	G 0 6 K 19/00	H
H 0 1 Q 7/00	G 0 6 K 19/00	K

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 行

(72)発明者 安川 秀範

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内

(72)発明者 坂本 浩行

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内

(72)発明者 杉山 敦則

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内

(72)発明者 中藤 伸之

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内

(72)発明者 多田 裕志

大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内

Fターム(参考) 2C005 MA19 MB01 MB02 MB07 MB08 MB10 NA09 NA36 NB03 PA02

PA18 RA03 RA06 RA09 RA26

5B035 BA03 BB09 CA01 CA23

5E070 AA01 CB02 CB12

5J046 AA05 AA19 AB11 PA07

5J047 AA05 AA19 AB11 FC06